DER KAFFEE UND SEINE SURREGATE

Ernst Freiherr von Bibra

DER KAFFEE

UND

SEINE SURROGATE.

VON

BARON v. BIBRA.

MÜNCHEN.
LITERARISCH-ARTISTISCHE ANSTALT
DER J. G. COTTA'SCHEN BUCHHANDLUNG.
1858.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

DER KAFFEE

UND

SEINE SURROGATE

VON

BARON v. BIBRA.

Vor einigen Jahren habe ich eine kleine Schrift veröffentlicht, in welcher ich eine Zusammenstellung derjenigen Substanzen versuchte, welche, obgleich sie nicht direkt zur Ernährung beitragen, doch von der bei weitem überwiegenden Mehrzahl der Menschen genossen werden.

Fast alle diese Substanzen haben die Eigenschaft, zuerst anzuregen und später zu betäuben, besonders wenn sie in etwas grösserer Menge genossen werden; wesshalb ich sie die „narkotischen Genussmittel“ genannt habe, ohne hiebei die medicinische oder besser pharmaceutische Bedeutung des Ausdruckes „narkotisch“ im Auge zu haben.

Verfolgt man aber die historische Entwicklung, welche ein solches narkotisches Genussmittel bei irgend einem Volke gewonnen hat, seine allmählige Ausbreitung nach den Nachbarländern hin, ja nicht selten über den halben Erdkreis, und zugleich das hartnäckige Festhalten jeder Nation an einem solchen, einmal eingebürgerten Genussmittel, so kommt man wohl ganz unwillkürlich auf den Gedanken, dass der Mensch „instinktartig“ zu diesen Substanzen gegriffen hat, so gut wie zum Brode und seinen verschiedenen Stellvertretern, zum Fleische und zur reinen Pflanzenkost.

Hat er zu diesen gegriffen, um sich im eigentlichen Sinne zu „ernähren,“ so bedient er sich jener nur, je nach dem Grade seiner Bildung, sich zu betäuben, anzuregen, sich für eine Zeit wenigstens in eine geistig höhere Stimmung zu versetzen, und endlich, um die Sorge zu bannen,

oder zu modificiren, welche den denkenden Gelehrten, wie den speculirenden Yankee, den feinen Mann des Salons, so wie den Thran essenden Eskimo, je nach ihrem Standpunkte heimsucht.

Diese Ansicht von einem „instinktartigen Erfassen“ dieser Genussmittel wird fast zur Gewissheit, wenn man die chemischen Bestandtheile einiger derselben näher ins Auge fasst. Der chinesische Thee, der Kaffee, der Paraguaythee und die Guarana enthalten ein und dasselbe Alkaloid, das Kaffeeïn.

Aber schon tausend Jahre vorher, ehe die Wissenschaft das Kaffeeïn in diesen Pflanzenstoffen aufgefunden hat, bediente sich der Mensch derselben.

Das eine davon ging indess aus Asien hervor; das zweite aus Afrika und die beiden letzten waren, so gut wie noch heute, in Südamerika im Gebrauche.

Es ist ganz sicher mehr als Zufall, dass Völker, welche verschiedene Welttheile bewohnten, und in jener Zeit so gut wie ausser aller Verbindung unter sich standen, auf den Genuss von vier Substanzen verfielen, welche alle einen und denselben Bestandtheil enthalten, dessen physiologische Wirkung auf den Organismus nicht geleugnet werden kann.

Ich wiederhole es, sie haben es gethan, geleitet vom Instinkte, welcher sie in gleicher Weise lehrte, den Weizen, den Mais und die Brodfrucht zu verzehren, oder das Fleisch des erlegten Thieres zu verspeisen.

Die Geschichte der Verbreitung des Tabaks, welche Tiedemann so trefflich gegeben hat, führt zu demselben Resultate, nur vielleicht noch glänzender, noch augenfälliger.

Die schwach narkotischen und beruhigenden Einwirkungen, welche der Tabak auf den Rauchenden ausübt, treten nicht sogleich beim ersten Gebrauche hervor. Die meisten Individuen aller Nationen müssen sich den eigentlichen Genuss erst erkaufen durch höchst unangenehme

Empfindungen, welche jedem jungen Raucher nur zu wohl bekannt sind. Aber dennoch ist kein Volk der Erde, welches nicht den Tabak mit Leidenschaft aufgenommen hat, und während manche Völker alle Kultur, die ihnen von geistig höher stehenden Fremdlingen geboten wurde, zurückwiesen, oder doch wenigstens bald wieder in Vergessenheit kommen liessen, hat doch bei allen diesen der Gebrauch des Tabaks die festesten Wurzeln geschlagen.

Es ist wohl klar, dass auch hier der Instinkt energisch gesprochen hat zu Gunsten eines Genussmittels, welches der verweichlichte Europäer erst würdigen und schätzen lernt, wenn es ihm in der Wildniss, gleich dem wandernden Indianer, die Speise und das Getränke ersetzen muss.

Während aber länger als tausend Jahre der Kaffee sein Recht behauptet hat (die ersten, ziemlich sichern Nachrichten vom Kaffeegebrauche stammen vom Jahr 875 aus Asien), tauchte in den letzten Decennien eine merkwürdige Concurrenz auf, eine Concurrenz, welche gleichwichtig ist in staatsökonomischer, als in physiologischer Hinsicht und welche vom Standpunkte der Sanitätspolizei ebenfalls sicherlich die höchste Beachtung verdient.

Diese Concurrenz mit der ächten Bohne aus der Levante bilden eine Anzahl von Surrogaten, deren Zahl sich täglich noch zu mehren scheint, oder welche vielleicht auch jetzt erst bekannter werden, nachdem man angefangen hat, den narkotischen Genussmitteln einige Aufmerksamkeit zu schenken.

Ich glaube, dass die Continentalsperre den ersten Anlass gegeben hat zu einer Anwendung dieser Surrogate im grössern Massstabe. Indessen waren schon 1790 und 1794 Cichorienfabriken in Magdeburg, und 1797 bestanden dort bereits 14 derselben. Im Jahre 1840 war ihre Zahl im Magdeburger Regierungsbezirke auf 41 mit 2500 Arbeitern gestiegen.

Ganz einfach drängt sich hier uns nun die Frage auf,

hat der Mensch, geleitet von einem ähnlichen Instinkte, welches ihn zur ächten Kaffeebohne greifen liess, sich auch zu den Surrogaten gewendet; oder ist es vielleicht bloss die braune Farbe des Infusums dieser Surrogate, welche ihn dazu verführte?

Oder hat den Aermeren, der sich nicht täglich ohne allzugrossen Kostenaufwand wirklich Kaffee verschaffen konnte, die Nachahmungssucht zu den Surrogaten geführt, um wenigstens scheinbar desselben Genusses theilhaft zu werden, als der Reiche?

Eine weitere, ganz natürlich aus der ersten entspringenden Frage ist endlich die, ob in allen, oder wenigstens in mehreren als Surrogate benützten Substanzen ein dem Kaffeeïn ähnliches Alkaloid enthalten ist, oder ob wenigstens vielleicht andere Stoffe in den Surrogaten gefunden werden dürften, welche neben dem Kaffeeïn auch Bestandtheile der Kaffeebohnen oder des Infusums der gerösteten Bohnen sind.

Hand in Hand mit dieser Frage geht endlich noch die, welches die physiologischen Wirkungen der Surrogate auf den Organismus sind, und ob der steigende Gebrauch dieser Substanzen, auf den allgemeinen Sanitätszustand überhaupt einen guten, einen schlimmen, oder überhaupt nur einen merklichen Einfluss äussert.

Ich habe mich fast zwei Jahre lang mit der Beantwortung wenigstens einiger dieser Fragen beschäftigt, bin aber kaum zu Resultaten gekommen, welche als eine vollständige Lösung derselben betrachtet werden dürften; da aber einzelne Anhaltspunkte und einige, wenn auch gleich nur negative Resultate nicht gänzlich fehlen, so habe ich keinen Anstand genommen, dieselben zu veröffentlichen.

Ich habe zuerst die bereits über den Kaffee vorhandenen Arbeiten älterer und neuerer Chemiker zusammen zu bringen gesucht, und an diese sodann einige eigene Versuche

über den rohen Kaffee sowohl, als den Röstkaffee geknüpft, und ich lasse hier das Wesentlichste aus den fremden Untersuchungen sowohl, wie aus meinen eigenen folgen.

Untersuchungen von Robiquet und Bourton.

Robiquet und Bourton behandelten zuerst die ganzen, rohen Kaffeebohnen mit Aether, wodurch sie eine braune, wachsartige Substanz erhielten. Hierauf wurde der Kaffee gepulvert, wiederholt mit Aether ausgezogen, und nach dem Abdampfen der erhaltenen Auszüge ein hellgelbes fettes Oel erhalten, welches den Geruch und den Geschmack der rohen Kaffeebohne zeigte.

Mit den letzten Antheilen Fett zugleich wurde ein weisser Körper ausgezogen, welcher beim Abdampfen der ätherischen Lösung sich allmählig ausschied.

Ueber die wachsartige Substanz bemerken Robiquet und Bourton nichts weiter, als dass sie vorzugsweise auf der äussern Oberfläche der Bohnen enthalten sey, während das fette Oel sich mehr im Innern der Bohnen befinde.

Das fette Oel hat den Geruch und Geschmack des rohen Kaffees. Es verbindet sich mit Alkalien leicht zu einer Seife, welche sich bräunlich färbt, da ihm ein geringer Antheil eines „Farbeprincips“ anhängt, welches durch Alkalien rothbraun gefärbt wird. Die Menge dieses fetten Oels beträgt auf das Pfund etwa 2 Unzen (also etwa 16 Procent). Ein flüchtiges, den Geruch und Geschmack des rohen Kaffees bedingendes Oel konnten sie durch Destillation mit Wasser nicht abscheiden.

Die „weisse Substanz,“ die sich beim Abdampfen der ätherischen Lösung abscheidet, enthält etwas Kaffeeïn, von welchem sie durch Behandlung von kochendem Wasser getrennt wird.

Sie ist weiss, körnig und in kochendem Wasser unschmelzbar; beim Erhitzen schmilzt sie aber auf Platinblech und verbreitet einen dem Fischthrane ähnlichen Geruch.

Ueberdiess fanden Robiquet und Bourton in den abgedampften ätherischen Lösungen kleine, gelbe, glänzende Krystalle, welche sich ganz wie Schwefel verhielten.

Durch Ausziehen mit Alkohol von verschiedener Stärke erhielten Robiquet und Bourton keine Resultate, sie kochten daher die bereits mit Aether behandelten Kaffeebohnen wiederholt mit Wasser, fällten die vereinigten wässerigen Auszüge mit neutralem essigsaurem Blei, zersetzten den erhaltenen gelben Niederschlag mit Schwefelwasserstoff und dampften die filtrirte Flüssigkeit bis fast zur Syrupconsistenz ab. Es konnte, auch durch längeres Stehenlassen, keine Krystallisation in dieser Flüssigkeit bemerkt werden.

Sie betrachten die durch essigsaures Blei erhaltene Flüssigkeit als eine Säure, welcher aber gewisse Mengen eines Farbstoffes beigemengt sind, der durch Alkalien gelb, nach Umständen aber auch grün wird.

Robiquet und Bourton halten die Säure für eine Art Gallussäure, und bemerken, dass sie sehr empfindlich auf Eisensalze reagire.

Das Filtrat vom Niederschlage mit neutralem essigsauren Blei, durch Schwefelwasserstoff vom überschüssigen Blei befreit, wurde filtrirt und zur Extractdicke eingedampft. Mit Weingeist behandelt, löste sich ein Theil desselben, während ein anderer ungelöst blieb.

Der in Weingeist lösliche Theil gibt beim Einengen viel Kaffeeïn, der unlösliche Theil dagegen wurde von Wasser vollständig aufgenommen, und besteht aus einem Extractivstoffe, der beim Erhitzen sich stark aufbläht und den Geruch des gebrannten Kaffees, aber ohne das Aroma desselben, gibt.

Robiquet und Bourton fanden also in den frischen Kaffeebohnen:

Wachsartige Substanz.

Fettes Oel.

Einen weissen krystallinischen Körper.

Säure, fällbar durch neutrales essigsaures Blei.

Farbstoff.

Kaffeeïn.

Extractivstoff.

Robiquet und Bourton schritten hierauf zur Untersuchung des gerösteten Kaffees, indem sie die Röstung in einem eigens hierzu construirten Apparat vornahmen, in welchem die Destillationsprodukte aufgefangen werden konnten.

Sie erhielten hierbei zuerst Wasser, dann Essigsäure und endlich ein empyreumatisches Oel.

Setzt man das Rösten länger fort, so geht endlich auch Kaffeeïn über. Das empyreumatische Oel hat anfangs einen angenehmen Geruch, welcher aber gegen das Ende der Operation widerlich wird.

Die Behandlung des gerösteten Kaffees mit Aether ergab viel festes braunes Fett mit dem Aroma des gebrannten Kaffee; aber es gelang nicht, dieses Aroma von dem Fette auszuscheiden und für sich darzustellen.

Beim Versuche die Kaffeebohnen faulen zu lassen, wurde kein besonderes Resultat erhalten.

Robiquet und Bourton bemerkten, dass das fette Oel des Kaffees nach dem Rösten viel von dem Aroma und dem Geschmacke des Kaffeegetränkes enthalte, und dass das Kaffeeïn sich fast in allen Produkten der chemischen Behandlung wiederfinde.

Wegen dieser Stabilität desselben sind sie geneigt, ihm einen grossen Theil der physiologischen Wirkungen des Kaffees zuzuschreiben.

Untersuchungen über den Kaffee von Pfaff.

1831.

Runge hatte bereits früher gefunden, dass der Kaffeeaufguss durch neutrales essigsaures Blei gefällt wird, und dass ein neuer Niederschlag entsteht, wenn nach Entfernung der mit neutralem essigsauren Blei entstandenen Fällung, mit dem basischen Bleisalze behandelt wird.

Pfaff kochte nun gestossene frische Kaffeebohnen mit Wasser, filtrirte, und fällte mit neutralem essigsauren Blei.

Das Filtrat von diesem Niederschlage behandelte er mit basisch essigsaurem Blei. Der erste Niederschlag enthält nach Pfaff eine eigene Säure, die er Kaffeesäure nennt und eine geringe Menge eines Gerbstoffes; der zweite viel von diesem Gerbstoffe und wenig Säure.

Die gut gewaschenen Niederschläge wurden mit Schwefelwasserstoff zersetzt, hierauf zur Syrupconsistenz abgedampft und mit dem gleichen Volum Alkohol versetzt, worauf sich eine voluminöse pulverförmige Masse absetzte, aus dem ersten Niederschlage mehr, aus dem zweiten weniger. Diese Substanz wurde mit Alkohol gewaschen und getrocknet, und stellt eine weisse, pulverförmige Masse dar, die mit kaffeesaurer Kalkerde, Talkerde, Thonerde und etwas Eisenoxyd verunreinigte Kaffeesäure ist.

Pfaff löste hierauf wieder in kochendem Wasser, worauf die genannten Substanzen in basische Salze verwandelt und ungelöst zurückblieben. Die wässerige Lösung der Säure reagirte sauer. Aus alkalischer Lösung bleibt die Kaffeesäure in durchscheinenden, schwach braungefärbten Blättern zurück. Vorsichtig einer höhern Temperatur ausgesetzt, entwickelt sie in hohem Grade den aromatischen Geruch des gebrannten Kaffees. In Auflösungen zersetzt sich die Säure leicht und durch Alkalien werden die Lösungen braun gefärbt.

Eisenoxydsalze werden durch sie nicht verändert.

Eiweisslösung wird gefällt, aber der Niederschlag wird nicht grün. Die Säure gibt beim Erwärmen 23 Proc. Wasser ab, aber bei der Angabe der mit derselben angestellten Elementaranalyse gibt Pfaff nicht an, ob er die wasserfreie oder die wasserhaltige Säure anwendete.

Bei der ersten Fällung der Kaffeesäure durch Alkohol bleibt der Gerbstoff in Lösung. Beim Verdunsten der Lösung bleibt er als eine extractartige Masse zurück, die sauer und zusammenziehend schmeckt, aber nicht bitter ist.

Er ist löslich in Wasser, Alkohol und Aether.

Eisensalze färbt er grün.

Kupfersalze bewirken einen pistaziengrünen, in Ammoniak löslichen Niederschlag.

Leimlösung wird nicht durch ihn gefällt.

Eiweiss fällt er und die überstehende Flüssigkeit wird mit der Zeit grün.

Mit Alkalien gibt er nicht krystallisirbare und in Alkohol unlösliche Verbindungen.

Mit alkalischen Erden gelbe, basische, unlösliche Verbindungen.

Durch Salpetersäure wird er in Gerbstoff verwandelt.

In 6 Pfund Kaffeebohnen sind etwa 2 Unzen dieses Gerbstoffes enthalten.

Untersuchungen von Rochleder.

Rochleder, dem wir verschiedene treffliche Arbeiten über den Kaffee verdanken, macht zuerst 1844 in Liebig's und Wöhler's Annalen auf folgende Stoffe aufmerksam, welche er in den frischen Kaffeebohnen fand.

Pflanzenfaser.

Kaffeebohnen, welche längere Zeit bei einer 100° C. nicht übersteigenden Temperatur getrocknet worden waren, um sie leichter zerkleinern zu können, wurden nach einander mit Aether, Alkohol und Wasser erschöpft, hierauf mit schwacher Kalilauge und dann mit verdünnter Salzsäure gekocht, und endlich durch Auskochen mit Wasser vollends gereinigt. Die Substanz lässt sich jetzt mit Wasser zu einem kleisterartigen Brei anrühren, welcher kaum zu filtriren ist. Durch Behandlung mit wasserfreiem Alkohol wird ihm aber das Wasser entzogen, die Masse lässt sich jetzt filtriren, und stellt ein weissliches, geruch- und geschmackloses Pulver dar.

Die so erhaltene Pflanzenfaser ist unlöslich in Aether, Alkohol und Wasser und in verdünnten Alkalien und Säuren. Durch 36stündiges Kochen mit Schwefelsäure konnte sie nicht in Zucker übergeführt werden, doch war ein Theil (huminartig) mit dunkler Farbe löslich, und konnte durch Wasser wieder ausgefällt werden.

Beim Rösten entwickelte sich bei dem reinen Präparate kein anderer Geruch als der, den Holz unter gleichen Umständen gibt, und auch die Produkte der trockenen Destillation sind die des Holzes.

Beim Einäschern wurden 0,67 Proc. Asche gefunden.

Die elementare Zusammensetzung ergab:

Kohlenstoff . . .	47,48
Wasserstoff . . .	6,35
Sauerstoff . . .	46,17
	100,00

Fett.

Gepulverte Kaffeebohnen wurden mit Aether ausgezogen, der ätherische Auszug mit einem Fünftheil seines Volums Wasser wiederholt geschüttelt und sodann der abgehobene

Aether verdampft. Das Wasser hat dem Aether einige Säuren entzogen, auch ausserdem Kaffeeïn.

Das Fett selbst enthält eine ausserordentlich kleine Menge eines schwefelhaltigen Körpers, welcher aber nicht weiter untersucht werden konnte; durch geeignete Behandlung des Fettes aber wurde dieses in Oelsäure und Palmitin getrennt.

Kaffeeïn.

Werden die Kaffeebohnen hinreichend mit Aether erschöpft, so befindet sich alles in denselben enthaltene Kaffeeïn in diesem ätherischen Auszuge. Man schüttelt, wie vorher angegeben, wiederholt mit Wasser, fällt durch basischessigsaures Blei aus diesem die organischen Säuren, und lässt, nachdem durch Schwefelwasserstoff das überschüssige Blei entfernt worden ist, das Kafeeïn herauskrystallisiren.

Legumin.

Durch Ausziehen mit Wasser, Filtriren und Fällen mit Essigsäure erhielt Rochleder aus den gepulverten Kaffeebohnen Legumin, welches er durch Waschen mit verdünntem Weingeist und zuletzt durch Auskochen mit Alkohol und Aether reinigt.

Eine grössere Menge dieses Körpers wurde erhalten, wenn die Kaffeebohnen mit kohlensaurem Kali behandelt wurden, allein das auf diese Weise gewonnene Legumin war mit einem gewissen Antheil einer Säure verunreinigt, die das Legumin blau färbt.

Rochleder glaubt das Legumin in den Kaffeebohnen an Kalk gebunden, und bemerkt dabei, dass, obgleich dasselbe, mit Ausnahme des Kaffeeïns, der einzige Stickstoff enthaltende Körper sey, doch nicht von Bedeutung für das Kaffeegetränke wäre, indem es nicht in den Aufguss mit übergehe.

Die Gährungsfähigkeit der Kaffeebohnen hingegen hängt nach Rochleder von der Anwesenheit des Legumins ab.

In einer weitern Arbeit über die Kaffeebohnen (1846) beschäftigte sich Rochleder mit der durch neutrales essigsaures Blei fällbaren Säure des Kaffees. Die getrockneten und zerkleinerten Bohnen wurden mit 40procentigem Alkohol ausgezogen, und durch Vermischen der Lösung mit dem doppelten Volum Wasser das Fett zum grössten Theile ausgeschieden, hierauf wurde gekocht und mit neutralem essigsauren Blei gefällt. Der abfiltrirte und mit weingeistigem Wasser gewaschene Niederschlag wurde mit Schwefelwasserstoff zersetzt, filtrirt und im Wasserbade getrocknet.

Die durch dreitägiges Trocknen bei 100° C. erhaltene Substanz hat folgende Eigenschaften.

Es ist eine Säure von gummiartigem Ansehen und saurem, etwas zusammenziehenden Geschmacke, leicht löslich in Wasser und durch Alkohol nicht fällbar. Vollständig trocknen lässt sie sich zu einem gelblich weissen Pulver zerreiben. In Schwefelsäure ist sie löslich und beim Erwärmen wird die Farbe blutroth. Wasser fällt wieder. In concentrirter Kalilauge löst sich die Substanz mit rothgelber Farbe auf. Die ammoniakalische Lösung wird nach einiger Zeit grün, ebenso die Baryt- und Kalkverbindung der Säure.

Salpetersaures Silber fällt, der Niederschlag wird bald dunkler und beim Erwärmen tritt Reduktion mit Metallspiegel ein. Auf Platinblech erhitzt, wird die Säure zersetzt und es entsteht ein unangenehmer Geruch, und zugleich der nach Essigsäure. Erhitzt man aber in einer Glasröhre, so bemerkt man einen starken Geruch nach gebranntem Kaffee.

Die Elementaranalyse der Säure ergab:

	I.	II.
Kohlenstoff . . .	56,58	56,47
Wasserstoff . . .	5,50	5,58
Sauerstoff . . .	37,92	37,95
	100,00	10,000

Obgleich es sehr schwierig ist, Verbindungen der Säure mit Basen in constanter Zusammensetzung zu erhalten, so hat doch Rochleder zahlreiche Versuche nach dieser Richtung hin angestellt, auf welche ich weiter unten wieder zurückkomme.

In einer 1847 veröffentlichten Abhandlung berichtet Rochleder über die Veränderungen, welche die von ihm früher beschriebene Säure, die „Kaffeegerbsäure," bei Gegenwart von Sauerstoff und Alkalium erleidet.

Bei geeigneter Behandlung mit Ammoniak entsteht auf solche Weise die Viridinsäure. Man versetzt die Kaffeegerbsäure mit überschüssigem Ammoniak; die Flüssigkeit wird zuerst rothbraun, dann grüngelb und nach etwa 36 Stunden dunkelblaugrün. Die weitere Untersuchung zeigte, dass in dieser Flüssigkeit neben der Viridinsäure auch ein geringer Antheil Metagallussäure anwesend war.

Rochleder macht auf die Aehnlichkeit aufmerksam, welche die Produkte der trockenen Destillation von Brenzcatechin mit der Viridinsäure haben, so wie mit der Grünsäure von Runge; und erwähnt zuletzt noch der bereits 1831 von Pfaff in den Kaffebohnen aufgefundenen Kaffeesäure, welche er nach dessen Angabe darstellte, und das Bleisalz derselben untersuchte.

In einer spätern Abhandlung aber (1851) läugnet Rochleder die Existenz der Kaffeesäure, und sagt, dass er durch partielle Fällung mit neutralem essigsauren Blei in den ersten Niederschlägen nur eine Säure erhalten habe, welche alle Reaktionen der Zitronensäure zeige, indessen nur in sehr geringer Menge in den Kaffeebohnen vorhanden sey.

Die nach Pfaff sogenannte Kaffeesäure verdankt nach Rochleder ihrem Alkaligehalte, dass sie an der Luft braun wird, und ebenso bedingt der Alkaligehalt derselben, dass sie beim Erhitzen einen starken Kaffeegeruch verbreitet.

Untersuchungen von Payen.

Payen, der 1846 ebenfalls eine Arbeit über den Kaffee veröffentlichte, gibt zuerst eine kurze Uebersicht der bereits vorhandenen Untersuchungen, und spricht über die mikroscopische Struktur der Kaffeebohne. Ferner stellte er Versuche über die Menge der in Wasser löslichen und unlöslichen Theile des rohen und des Röstkaffees an, sowie über die nährenden Eigenschaften des Kaffeegetränkes.

Der rein chemische Theil seiner Abhandlung handelt von dem Auffinden eines Doppelsalzes im Kaffee, nämlich dem chlorogensauren Kali-Kaffeeïn. Dieses Salz scheint die Kaffeesäure von Pfaff, oder Kaffeegerbsäure von Rochleder mit Kali und Kaffeeïn verbunden, zu seyn.

Es wird auf folgende Weise dargestellt:

Die feingestossenen rohen Kaffeebohnen werden zuerst mit Aether ausgezogen und hierauf mit wasserfreiem Alkohol. Hiedurch werden Fett und andere Bestandtheile entfernt, und der Rückstand wird alsdann mit Weingeist von 60 Proc. so oft ausgekocht, bis nichts mehr aufgenommen wird. Durch Destilation wird der grösste Theil des Alkohols aus den vereinigten Lösungen entfernt, der Rückstand zur Syrupconsistenz eingedampft, und hierauf mit Alkohol von 80 Proc. behandelt, wodurch eine dickliche, syrupartige Masse gefällt wird. Sie enthält etwas von dem Salze; der grösste Theil ist aber bereits in die Flüssigkeit übergegangen. Man löst das durch Alkohol Gefällte in wenig Wasser, und fällt wiederholt mit Alkohol von 80 Proc. Alle alkalischen Lösungen werden dann vereinigt, bis zur Syrupconsistenz abdestillirt, und der Rückstand mit Alkohol von 90 Proc. gemengt. Nach 48stündigem Stehen an einem kühlen Orte schiesst das Salz in krystallinischen Körnern an, die mit Alkohol von 70—80 Proc. gewaschen und hierauf in kochendem

Alkohol von 60 Proc. gelöst werden. Nach dem Erkalten schiesst das Salz in zu Kugeln vereinigten Prismen an, welche man durch Umkrystallisiren vollständig rein erhalten kann.

Bei etwa 230° C. fängt es an sich zu zersetzen und es sublimirt etwas Kaffeeïn. Mit Kalihydrat erhitzt färbt sich das Salz zinnoberroth. Concentrirte Schwefelsäure färbt es violet, Salzsäure ebenso, doch etwas schwächer. Durch Salpetersäure wird es gelb gefärbt.

Für das chlorogensaure Kali-Kaffeeïn gibt Payen folgende Zusammensetzung an:

Chlorogensäure	63,5
Kali	7,5
Kaffeeïn	29,0
	100,0

Aus dem Doppelsalze stellte Payen die Säure dar, indem er dasselbe in Wasser löste, mit neutralem essigsauren Blei fällte, den gewaschenen Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzte, filtrirte und rasch eindampfte. Er erhielt so eine verworrene krystallinische Masse von Chlorogensäure.

Die Elementaranalyse ergab:

Kohlenstoff	56,0
Wasserstoff	5,6
Sauerstoff	38,4
	10,00

Die Analyse des Bleisalzes stimmte mit jener der Säure.

Als die aus verschiedenen Arbeiten zusammengestellte ideale Zusammensetzung des Kaffees gibt Payen an:

Cellulose	34
Hygroscopisches Wasser	12
Fette Substanzen	10—13
Glucose, Dextrin, unbestimmte organische Säure	15,5

Legumin, Caseïn (Glutin?)	10
Chlorogensaures Kali-Kaffeeïn . . .	3,5
Stickstoffhaltige Substanz	3
Freies Kaffeeïn	0,8
Dickes, unlösliches flüchtiges Oel . .	0,001
Aromatisches, flüssiges liebliches Oel und aromatisches, weniger lösliches scharfes Oel	0,002
Mineralische Substanzen, Kali, Kalk, Magnesia, Phosphor, Schwefel, Kieselsäure. Spur von Chlor etc.	6,697

Angaben über den gerösteten Kaffee.

Stellt man kurz das Vorzüglichste zusammen, was man über die Vorgänge gefunden und bekannt gemacht hat, welche beim Rösten des Kaffees Statt finden, oder vielmehr über die Veränderungen, welche der Kaffee beim Rösten erleidet, so findet sich etwa Folgendes:

Schrader fand im gerösteten Kaffee: Extract, löslich in Wasser und Alkohol, mit fast denselben Eigenschaften, wie der Extract vom ungerösteten Kaffee, indessen etwas brauner und hygroscopischer, betragend . . 12,5

Schwarzbraunes Gummi	10,4
Extractabsatz (?) unlöslich in Wasser und löslich in Alkohol	5,7
Oel und Harz	2,0
Unlösliche Pflanzenfaser	69,0

Schrader machte ferner den Versuch, die einzelnen Bestandtheile des Kaffees für sich zu rösten, bekam aber kein sonderliches Resultat, nur die vollständig ausgezogene Holzfaser des Kaffee gab nach seiner Angabe dieselben Produkte wie die einzelnen Theile.

Das Decoct vom gebrannten Kaffee fällt nach Schrader die Leimlösung nicht.

Das Aroma des gebrannten Kaffees erhielt er am besten, wenn er gerösteten Kaffee mit Wasser abdestillirte. Das Destillat reagirte sauer und schmeckte stark und angenehm nach geröstetem Kaffee.

Zenneck bemerkt über dieses Aroma des Kaffees, dass man es reichlicher erhält, wenn man dem Wasser, mit welchem der gebrannte Kaffee destillirt wird, etwas verdünnte Schwefelsäure zusetzt. Das Destillat enthält dann zwar etwas Essigsäure, destillirt man es aber nochmals über Kupferoxyd, so reagirt das zweite Destillat nicht mehr sauer. Durch Behandlung mit Kali geht der Geruch desselben verloren, wird aber durch Zusatz von überschüssiger Säure wieder hervorgerufen, nimmt man aber dieses Sättigen mit Säure nicht bald nach der Behandlung mit Kali vor, so lässt sich der Geruch nicht wieder herstellen.

Zenneck glaubt indess, dass das Kaffeearoma ein Produkt der Röstung sey.

Chenevix fand, dass durch das Rösten des Kaffees eine gewisse Menge einer Gerbsäure gebildet werde, die durch Leim gefällt wird; auch Cadet stimmt ihm bei, fand aber, dass bei schwach geröstetem Kaffee die Menge dieser die Leimlösung fällenden Gerbsäure am grössten sey, bei sehr scharf geröstetem aber fast unmerklich werde.

Wie oben bemerkt, fand Schrader, dass das Kaffeedecoct durch Leim nicht gefällt werde, und dies erklärt sich ohne Zweifel durch die so eben angeführte Wahrnehmung von Cadet.

Die Angaben Rochleders über gerösteten Kaffee sind folgende:

Im Infusum des Kaffees ist kein Albumin und kein Legumin enthalten.

Der Zucker ist in Caramel verwandelt.

Das Fett des Kaffees ist durch das Rösten verändert worden, und im Infusum befinden sich nur geringe Mengen desselben.

Die Kaffeegerbsäure und die Holzfaser werden durch das Rösten verändert, das Kaffeeïn hingegen geht unverändert in das Infusum über.

Die durch das Rösten bewirkte Zersetzung des Zuckers, des Fettes und der Pflanzenfaser, ferner jene der gerbsauren und zitronensauren Salze, bewirken den eigenthümlichen, angenehmen Geruch des gerösteten Kaffees.

Das Infusum des gerösteten Kaffees wird durch Alkalien noch brauner gefärbt.

Die physiologische Wirkung des Kaffees endlich beruht nach Rochleder auf dem Kaffeeïn, dem beim Rösten gebildeten empyreumatischen Oele, dem Aroma des Kaffees, und dem veränderten Gerbstoffe.

Die englische Commission, welche die Verfälschungsmittel des käuflichen, gemahlenen Kaffees erforschen sollte, nämlich F. Graham, Stenhouse und D. Campell, gibt in Betreff des gerösteten Kaffees Folgendes an:

Der braune Bitterstoff, welcher beim Rösten des Kaffees entsteht, rührt vom Zucker der Kaffeebohnen her, welcher durch das Rösten in Caramel übergeht.

Der aromatische Stoff, Boutrons und Frémys Kaffeon, ist ein braunes Oel, schwerer als Wasser, löslich in Aether und etwas, jedoch nicht viel, in kochendem Wasser. Es macht in sehr geringer Quantität eine grosse Menge Wasser aromatisch.

Die Kaffeesäure der rohen Bohnen wird durch das Rösten in eine Säure von andern Eigenschaften umgeändert.

Der Zuckergehalt des Kaffees wird beim Rösten des Kaffees fast vollständig zerstört, und die Commission glaubt daher schliessen zu dürfen, dass der Zucker als Glucosid

vorhanden ist, das heisst wohl nur der grösste Theil desselben, denn sie konnten auch krystallisirbaren Rohrzucker aus den frischen Bohnen darstellen.

Aus den Tabellen, welche die Commission über den Zuckergehalt der verschiedenen Kaffeesorten veröffentlicht hat, scheint übrigens hervorzugehen, dass die Art des Röstens, wohl stärkeres oder schwächeres, Einfluss auf die grössere oder geringere Zersetzung haben muss, indem bei einigen Sorten, bei fast gleichem Zuckergehalt der frischen Bohnen, z. B. Plantagen Ceylon, Mokka, nach dem Rösten der Zuckergehalt vollständig verschwunden war, während bei andern Röstversuchen, ebenfalls von Ceylon, Mokka, noch 0,63 und 0,50 Proc. gefunden wurden.

Der Zuckergehalt verschiedener Kaffeesorten, vor und nach dem Rösten, wird von der Commission folgendermassen angegeben:

	Vor dem Rösten. Procent.	Nach dem Rösten. Procent.
Wilder Ceylon . . .	5,70	0,46
Plantagen Ceylon . .	7,52	1,14
	7,48	0,63
	7,70	0,00
	7,10	0,00
Java	6,73	0,48
Costa Rica	6,72	0,49
	6,87	0,40
Jamaica	7,78	0,00
Mokka	7,46	0,50
	7,40	0,00
Neily Lerry	6,20	0,00

Es scheint übrigens bei andern vegetabilischen Stoffen wohl auch durch stärkeres oder schwächeres Rösten bald mehr, bald weniger Zucker zersetzt zu werden; so fand die Commission in einer Sorte der rohen englischen Cichorie

35,23 Proc. Zucker, in der gerösteten 17,98. In einer andern Sorte, ebenfalls englischer Cichorie, 32,06 Zucker, nach dem Rösten aber 9,86 Proc.

Was den Stickstoffgehalt des gerösteten Kaffees betrifft, so fand die Commission 2,5 bis 3,0 Proc.

Die Angabe Rochleders, dass bei der trockenen Destillation der Kaffeesäure, Brenzcatechin entstehe, wurde nicht bestätigt.

Untersuchung der frischen Kaffeebohnen.

I.

Mit Berücksichtigung der vorher angegebenen Arbeiten Anderer habe ich zuerst mit den frischen, nicht gerösteten Kaffeebohnen eine Reihe von Versuchen angestellt, von welchen ich hier nur diejenigen anführen will, welche wenigstens einigermassen ein Resultat zu geben scheinen, und jene, leider fast zu grosse Anzahl, vollkommen übergehe, bei welchen diess nicht der Fall war. Bei den hier zuerst folgenden Versuchen habe ich vorzugsweise die Arbeiten Rochleders im Auge gehabt.

Jedermann, der sich jemals mit der Untersuchung von Pflanzenstoffen und der Bestimmung ihrer einzelnen Bestandtheile beschäftigt hat, weiss wie schwierig diese letzte, namentlich quantitative, durchzuführen ist, und muss unwillkürlich auf den Gedanken kommen, dass bei manchen Arbeiten bisweilen eine etwas allzu dichterische Phantasie thätig gewesen ist, bei der Erschaffung der letzten Decimalstellen.

Dennoch habe ich, so viel als möglich, alle meine Untersuchungen quantitativ durchzuführen gesucht, so dass am Ende ein, wenigstens annähernd richtiges, Verhältniss

der verschiedenen Substanzen angegeben werden konnte, welches indessen fast immer nur als eine, aus vielen Versuchen hervorgegangene Mittelzahl zu betrachten ist. Ich habe fast bei allen Versuchen mit den frischen Kaffeebohnen 250 bis 300 Grm. derselben angewendet und nur bei einigen Proben grössere oder kleinere Mengen in Arbeit genommen. Die zu den folgenden Arbeiten verwendete Kaffeesorte war guter, brauner Java.

Aetherauszug der rohen Kaffeebohne.

Es ist kaum möglich die ganzen Kaffeebohnen mit irgend einer Flüssigkeit zu erschöpfen, denn auch bei noch so lange fortgesetztem Ausziehen und Kochen mit Aether, Alkohol oder Wasser, selbst wenn die letzten eingedampften Media nur noch Spuren irgend einer ausgezogenen Substanz geben, erhält man stets noch sehr reichliche Mengen einer solchen, wenn man hierauf die Bohnen zerkleinert und das Extrahiren wiederholt.

Da die frischen Bohnen nur höchst schwierig zu zerstossen sind, so trocknete ich dieselben bei einer Temperatur zwischen + 40 und + 50° R., worauf sie sich ohne grosse Mühe zu einem ziemlich feinen Pulver bringen liessen. Man bemerkt nun schon bei dieser Temperatur eine, wenn auch nur schwache, Bräunung der Bohnen, die sich aber, trocknet man bei 80° R., sehr bedeutend steigert, und offenbar durch eine beginnende Zersetzung irgend eines Bestandtheils der Bohne bedingt ist.

Werden die getrockneten Bohnen so lange mit stets erneuerten Mengen Aether ausgekocht, bis kein oder nur ein sehr geringer Rückstand in einer verdampften Probe bleibt, so erhält man eine braune Flüssigkeit, die nach dem Ver-

dampfen eine braune, bisweilen grünlichbraune Substanz liefert, welche dem grössten Theile nach aus Fett besteht.

Im Uebrigen hängt ihr ein Harz an, ätherisches Oel, und nebenher noch ein Gemenge aller jener Substanzen, welche durch weitere Behandlung der Bohnen mit Alkohol oder Wasser später erhalten werden. Zugleich ist fast die ganze Menge des in den Bohnen befindlichen Kaffeeïns in ihr enthalten.

Kocht man das Gemenge dieser Substanzen unter Umrühren mit Wasser aus, lässt erkalten und unterwirft die erstarrte oben aufschwimmende Masse noch einige Male demselben Verfahren, so erhält man in diesen Waschwässern fast die ganze Menge des Kaffeeïns und einen gewissen Theil der in Wasser löslichen Säuren des Kaffees, welche in geringer Menge dem Aetherauszuge beigemengt waren.

Diese Flüssigkeiten färben sich durch Alkalien etwas dunkler, geben mit neutralem und basischessigsaurem Blei grüngelbe Niederschläge, fällen die Silber- und Goldsalze unter Reduktion mit Metallspiegel. Eisenchlorid färbt sie dunkelgrün, und essigsaures Kupfer bringt einen analogen, ziemlich starken Niederschlag in ihnen hervor.

Behandelt man die Flüssigkeit mit basisch essigsaurem Blei, entfernt dieses und nimmt den Bleiüberschuss durch Schwefelwasserstoff hinweg, so krystallisirt aus der eingeengten Flüssigkeit Kaffeeïn.

Die auf diese Weise durch kochendes Wasser gereinigte und wieder getrocknete Substanz hat eine braune Farbe, welche an den dünneren Rändern bisweilen dunkelgrünlich erscheint; ist kalt, fast geruchlos, hat aber im geschmolzenen Zustande den Geruch nach dem Decocte der frischen ungerösteten Bohnen. Der Geschmack derselben ist aromatisch, schwach bitterlich und etwas weniges im Schlunde kratzend, in einigen Fällen an Cacaobutter erinnernd, wenn gleich in geringem Grade; in andern an den freilich sehr

verschiedenen, eigenthümlichen Geschmack von Pfeffermünze. Ich führe diess an, wie ich es gefunden habe, und bemerke noch dabei, dass diese Verschiedenheit nicht etwa durch die Anwendung einer andern Kaffeesorte bedingt ist, sondern auch bei einer und derselben Javabohne stattfand.

Durch Kalilauge wird beim Erwärmen die ganze Masse ziemlich leicht aufgenommen, und durch Salzsäure mit denselben Eigenschaften wieder ausgefällt; der oben angegebene Geruch nach frischen Bohnen, oder nach einem Decocte derselben, verschwindet aber endlich wenn diese Behandlung mit Kali und Ausfällen mit Salzsäure mehrmals wiederholt wird.

Offenbar ist der Grund hievon die Anwesenheit eines flüchtigen Oeles, welches sich theils verflüchtigt, zum Theil aber auch wohl verharzt hat.

Die Hauptmasse der Substanz besteht aus Fett und zwar aus wenigstens zwei Fetten mit verschiedenen Schmelzpunkten, welche sich aber in Mengung so gelöst erhalten, dass der Schmelzpunkt ein mittlerer ist. Ich fand für diesen als Mittel von einer ziemlichen Anzahl von Versuchen + 44° R. Erwärmt man die mehrmals verseifte und wieder durch Salzsäure ausgeschiedene Fettmasse über diesen Temperaturgrad, etwa auf + 55° und 60° R., und neigt die Schale, in welcher man den Schmelzversuch vorgenommen hat, so fliesst das geschmolzene Fettgemenge in den tiefern Theil der Schale, während im obern eine dunkelbraune Substanz zurückbleibt, welche man durch Auspressen zwischen erwärmtem Filtrirpapier von dem grössten Theile des ihm anhängenden Fettes befreien kann. Sie wird, möglichst von Fett befreit, erst bei + 75° bis 80° R. zähflüssig und zersetzt sich dann, ohne vollkommen dünnflüssig zu werden.

Obgleich vorher, in Verbindung mit dem Fette, löslich in Aether und Alkohol, ist sie jetzt in kochendem Aether nur schwierig löslich und fällt beim Erkalten in Flocken

wieder heraus. Im Uebrigen ist sie nur in sehr geringer Menge anwesend und ohne Zweifel ein Harz, entstanden durch Zersetzung des vorher erwähnten flüchtigen Oeles. Ich glaube, ohne es indessen beweisen zu können, dass in den frischen Bohnen diese Substanz gar nicht vorhanden, sondern dass sie erst durch die Zersetzung des flüchtigen Oeles durch die Einwirkung der chemischen Agentien, der erhöhten Temperatur und des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft entsteht; und vielleicht hat es eine ähnliche Bewandtniss mit den meisten Harzen, welche man aus Pflanzenstoffen ausscheidet.

Die vom Harze befreite Fettmasse hat jetzt nach dem Erkalten eine bräunliche Farbe, und eine mehr oder weniger deutlich wahrnehmbare krystallinische Struktur.

Die braune Farbe derselben rührt von einer Substanz her, welche in sehr geringer Menge beigemengt ist und welche durch Alkalien braun gefärbt wird.

Ich habe den Versuch gemacht, durch fractionirte Fällung mit essigsaurem Blei das Fettgemenge zu trennen, habe aber keine genügenden Resultate erhalten, sondern stets Gemenge von fetten Säuren, wie diess die bei den verschiedenen Versuchen stets differirenden Schmelzpunkte zeigten.

Ich schritt daher zu der Trennungsmethode, welche auch Rochleder eingeschlagen hat, indem ich mit Kali verseifte, durch verdünnte Schwefelsäure ausfällte und die fetten Säuren hierauf mit kohlensaurem Natron ebenfalls verseifte und aus der Lösung in verdünntem Weingeiste mit neutralem essigsaurem Blei fällte. Die Bleisalze der fetten Säuren wurden mit Alkohol gekocht, worauf beim Erkalten und Einengen der Lösung der grösste Theil eines, in kaltem Alkohol unlöslichen Bleisalzes, als weisses Pulver herausfiel, während der Alkohol einen andern Antheil eines löslichen Salzes zurückbehielt. Dieses wurde durch Schwefelwasserstoff zersetzt, und nach dem Abfiltiren des Schwefelbleies

und Einengen des Filtrats im Wasserbade eine fette Säure erhalten, welche alle Eigenschaften der Oelsäure hatte.

Das feste, vorher abgeschiedene Bleisalz in Alkohol und Aether theils suspendirt, theils gelöst, wurde ebenso behandelt. Ich habe die feste krystallinische Masse als Palmitinsäure angenommen, da die bereits von Rochleder angestellten Versuche mit Sicherheit darthun, dass die so erhaltene Säure wirklich Palmitinsäure ist.

Als ich 10 Grm. des ganzen Fettgemenges mit einer Mengung von kohlensaurem Kali und Natron und etwas Salpeter verbrannte, und die gelöste und mit Salzsäure behandelte Masse mit Chlorbarium prüfte, fand ich keine nachweisbaren Mengen von Schwefelsäure. Indessen schwärzt sich, wie Rochleder angibt, eine Silberschale, in welcher man das Fettgemenge mit Kali verseift, was allerdings die Anwesenheit einer geringen Menge eines schwefelhaltigen Körpers anzeigt.

In einem Gramm des Fettgemenges konnten nur unwägbare Spuren von Asche aufgefunden werden.

Ich glaube annehmen zu dürfen, dass durchschnittlich im Javakaffee 3—5 Proc. Fett enthalten sind, welche etwa aus 80 Palmitin und 20 Oleïn bestehen. Die Menge des beigemengten Harzes beträgt nicht über $\frac{1}{2}$ Proc.

Behandlung mit Alkohol.

Die mit Aether ausgezogenen Bohnen wurden in gelinder Wärme getrocknet, bis der Geruch nach Aether verschwunden war, und hierauf mit Weingeist von 40 Proc. kochend ausgezogen. Hatte man hinlänglich mit Aether erschöpft, so gibt eine mit Wasser versetzte Probe dieses weingeistigen Auszugs keine Trübung, ist aber durch Aether nicht alles Fett ausgezogen worden, so setzt sich aus der

mit Wasser behandelten Flüssigkeit nach einiger Zeit ein flockiger Niederschlag ab, welcher dieselben Substanzen enthält, die soeben beschrieben wurden, aber durch Decantiren und Filtriren durch ein mit Wasser benetztes Filter sich leicht absondern lässt.

Die klare Flüssigkeit wurde zum Kochen erhitzt und hierauf vorsichtig so lange mit neutralem essigsaurem Blei versetzt, bis in einer filtrirten Probe kein Niederschlag mehr entstand, und nach dem fast gänzlichen Erkalten filtrirt. Ein Theil dieses Niederschlags wurde mit kaltem Wasser gewaschen, zwischen 50°—60° R. getrocknet, fein zerrieben und nochmals mit Wasser und dann mit Weingeist gewaschen, dann bei 80° R. wiederholt getrocknet und auf seinen Bleigehalt untersucht.

Ich will hier die Resultate angeben, welche ich mit drei in verschiedenen Versuchen erhaltenen Mengen des Bleiniederschlages angestellt habe, und zu welchen stets eine und dieselbe Sorte Javakaffee angewendet wurde.

I.

	1.	2.
Organische Substanz	44,80	44,34
Bleioxyd	55,20	55,66
	100,00	100,00

II.

	1.	2.	3.
Organische Substanz	47,44	48,10	47,33
Bleioxyd	52,56	51,90	52,67
	100,00	100,00	100,00

III.

Organische Substanz	46,22	46,73
Bleioxyd	53,78	53,27
	100,00	100,00

Rochleder hat auf verschiedene Weise dieses Bleisalz darzustellen versucht.

Indem er die nicht mit Aether behandelten Bohnen mit Alkohol auskochte, durch Wasserzusatz das Fett entfernte und kochend mit neutralem essigsaurem Blei füllte, erhielt er einen gelben Niederschlag, welcher ergab:

Organische Substanz . .	41,30
Bleioxyd	58,70
	100,00

Bei einem andern Versuche, in welchem das fettfreie Decoct der Kaffeebohnen in kleinen Mengen der kochenden Lösung von neutralem essigsauren Blei zugesetzt wurde, erhielt er:

Organische Substanz . .	42,63
Bleioxyd	57,37
	100,00

Bei zwei weiteren Versuchen, bei welchen, I., angegeben ist, „durch Vermischen einer concentrirten Lösung der Säure mit essigsaurem Bleioxyd," II. aber nicht näher bestimmt ist, erhielt Rochleder:

	I.	II.
Organische Substanz	59,75	48,46
Bleioxyd	40,25	51,54
	100,00	100,00

Ohne Zweifel geht aus diesen Versuchen hervor, was auch durch die Folge bestätigt wird, dass der erhaltene Bleiniederschlag kaum von constanter Zusammensetzung erhalten werden kann, sondern stets ein Gemenge von wenigstens zwei verschiedenen Substanzen ist.

Behandelt man den übrigen Theil des Bleiniederschlags, nachdem man ihn im Wasser vertheilt hat, mit Schwefelwasserstoff, filtrirt vom Schwefelblei ab und verdampft das Filtrat im Wasserbade, bis es nichts mehr an Gewicht verliert, so erhält man eine braune Substanz, welche sich fast immer vollständig klar im Wasser löst, bisweilen aber auch eine schwache Trübung zeigt. Sie reagirt sauer und verhält

sich gegen Reagentien wie die vorher erwähnten Waschwasser des durch Aether erhaltenen Fettes. Barytwasser und Kalkwasser geben dunkelgelbe Niederschläge, welche mit der Zeit sich noch dunkler färben und braungelb werden. Durch Schwefelsäure wird schon in der Kälte die wässrige Lösung der Säure tief weinroth gefärbt, aber durch Wasserzusatz konnte ich keine Ausfällung erhalten.

Im Uebrigen muss ich bemerken, dass es durchaus nöthig ist, die mit Schwefelwasserstoffgas behandelte Flüssigkeit bis zur Trockene abzudampfen, ehe sie wieder mit Wasser gelöst wird, indem sie sonst hartnäckig eine gewisse Menge Essigsäure zurückhält, welche ihr eine sehr stark saure Reaktion ertheilt, die der Substanz in so hohem Grade nicht eigen ist.

Versuche, die Substanz direkt an Bleioxyd zu binden, durch Kochen mit kohlensaurem Bleioxyd und reinem Bleioxyd, scheiterten daran, dass sich die so behandelten Flüssigkeiten nie filtriren liessen.

Der auf diese Weise durch Fällung mit neutralem essigsaurem Blei erhaltene Niederschlag ist nach Rochleder der Hauptsache nach Kaffeegerbsäure, nach Pfaff ein Gemenge von Kaffeesäure mit etwas Kaffeegerbstoff.

Ich habe versucht, aus diesem Niederschlage die Viridinsäure Rochleders darzustellen.

Zu dem Ende wurde der auf die angegebene Weise mit Schwefelwasserstoff zersetzte Bleiniederschlag mit Ammoniak im Ueberschusse behandelt. Die Flüssigkeit wurde rasch grüngelb, aber in keinem Versuche, selbst nach längerer Zeit, blaugrün. Im Uebrigen traten fast alle von Rochleder angegebenen Erscheinungen ein. Durch Essigsäure wurde die Flüssigkeit wieder braun gefärbt und Alkohol gleichzeitig mit Essigsäure zugesetzt, schied eine geringe Menge von schwarzen Flocken ab.

Diese Flocken waren in Alkalien löslich und diese

Lösung wird durch Essigsäure, durch Salzsäure und Schwefelsäure röthlich gefärbt. Mit neutralem essigsaurem Blei erhält man einen schwarzen Niederschlag. Man erhält, auch bei Anwendung grösserer Mengen Kaffee, stets nur so geringe Mengen dieser Substanz, dass eine genauere Untersuchung nicht möglich war. Rochleder gibt übrigens an, dass sie in allen Eigenschaften mit der Metagallussäure von Pelouze und der Japonsäure von Svanberg übereinstimme.

Ich habe die Lösung der, mit Ammoniak behandelten Rochleder'schen Kaffeegerbsäure, mit Essigsäure neutralisirt, und, nachdem durch Weingeist die schwarzen Flocken gefällt und abfiltrirt waren, mit den schon oben angegebenen Reagentien behandelt. Alkalien färbten braungrün. Durch neutrales und basisches essigsaures Blei wurden blaugrüne voluminöse Niederschläge erhalten. Salpetersaures Quecksilberoxydul fällte graugrün. Durch salpetersaures Silber wurde ein grauer, durch Goldchlorid ein brauner Niederschlag erhalten, und nach einiger Zeit färbten sich diese Niederschläge dunkler und es trat Reduktion mit Metallspiegel ein.

Die Eisensalze gaben einen höchst fein zertheilten schwarzen Niederschlag, essigsaures Kupfer einen tief dunkelgrünen, und durch Leimlösung wurde, jedoch erst nach einiger Zeit, ein gelblicher Niederschlag erhalten.

Von diesen Niederschlägen wurde keiner näher untersucht, da die Viridinsäure, als ein offenbares Zersetzungsprodukt, für die von mir verfolgten Zwecke nur ein untergeordnetes Interesse hatte. Beifügen muss ich aber noch, dass sich an den Wänden des Gefässes, in welchem die Kaffeegerbsäure mit Ammoniak behandelt worden war, ein krystallinischer Absatz gebildet hatte, welcher in Alkohol und Aether vollständig unlöslich und selbst in kochendem Wasser nur schwierig löslich war.

Ich glaubte anfänglich das chlorogensaure Kali-Kaffeeïn von Payen vor mir zu haben, da verschiedene,

von diesem Chemiker angegebene Eigenschaften gut mit dem von mir gefundenen Körper stimmten. Ich überzeugte mich aber später, dass kein Kaffeeïn in den gefundenen Krystallen anwesend war. Hingegen konnte ich Kalkerde, Phosphorsäure und Spuren von Kali nachweisen, neben einer wechselnden Menge organischer Substanz. Ich vermuthe mithin, dass diese Krystalle aus einem Gemenge von, durch den Ammoniakzusatz ausgeschiedenen, phosphorsauren Kalke und vielleicht einem viridinsauren Salze bestehen.

Die von dem zuerst mit neutralem essigsauren Blei entstandenen Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit Schwefelwasserstoffgas zersetzt, das Schwefelblei entfernt und das Filtrat im Wasserbade eingedampft, wieder in Wasser gelöst und mit basischem essigsaurem Blei behandelt, der Niederschlag wie vorher mit Schwefelwasserstoff zersetzt und untersucht.

Er enthält einen Körper, der durch alle Bleisalze stark und mit hellgelber Farbe gefällt wird, ebenso graugrün durch essigsaures Kupfer und mit Eisensalzen starke grüne Färbung gibt. Silber- und Goldsalze hingegen geben kaum Spuren von Trübung und werden nicht reducirt. Ebenso wenig wird durch Leimlösung gefällt. Alkalien färbten zwar die Flüssigkeit dunkler, allein bei Behandlung mit Ammoniak konnten keine Erscheinungen wahrgenommen werden, welche auf die Bildung von Viridinsäure zu beziehen waren.

Wird das Filtrat von diesem Niederschlage mit basisch essigsaurem Blei wieder wie vorher mit Schwefelwasserstoff u. s. w. behandelt, so erhält man, hat man vorher auch noch so sorgfältig ausgefällt, doch stets wieder mit basisch essigsaurem Blei einen Niederschlag.

Aber dieser Niederschlag ist schon in einem geringen Ueberschusse des Füllungsmittels vollkommen löslich. Behandelt man die von Blei befreite Flüssigkeit mit Alkohol, so zeigt sich ein Theil derselben schwer oder gar nicht

löslich in demselben. Die alkoholische Lösung enthält den Körper, welcher durch basisches essigsaures Blei gefällt, aber durch einen geringen Ueberschuss des Fällungsmittels wieder aufgelöst wird. Salpetersaures Quecksilberoxydul und salpetersaures Silber bringen geringe graue Niederschläge hervor, aber keine Reduktion mit Metallspiegel. Die Eisensalze aber, sowohl als andere oben angeführte Reagentien, verhalten sich vollständig indifferent. Im Uebrigen enthält die Lösung Zucker, welche aber Kupferoxydsalze nicht reducirt, und eine geringe Menge anorganischer Stoffe aus den Salzen des Kaffees.

Was Alkohol nicht aufnimmt, ist eine braune syrupartige Substanz, welche zum grössten Theile aus Salzen besteht. Beim Einäschern wurden Kali, Kalkerde und Talkerde nachgewiesen, und etwas, doch wenig, Phosphorsäure. Etwas der durch basisches essigsaures Blei fällbaren und im Ueberschusse wieder löslichen Substanz hängt indessen hartnäckig dem in Wasser gelösten Syrupe an, und ebenso eine geringe Menge eines braunen Stoffes, der sich vermehrt, wenn wiederholt eingedampft und wieder gelöst wird. Es ist diess offenbar ein Zersetzungsprodukt, leicht in Alkalien löslich und zum Theil durch Säuren wieder ausfüllbar, und muss vorläufig als „huminartige Substanz“ bezeichnet werden.

Erschöpft man die bis jetzt mit Aether und Weingeist von 40 Procent behandelten Kaffeebohnen mit kochendem Wasser, so erhält man, wenn man die mit Weingeistlösung angestellten Versuche im Auge behält, so ziemlich dieselben Substanzen, nur in etwas verändertem quantitativen Verhältniss.

Die gesammte Wasserlösung hat saure Reaktion, einen nicht unangenehmen, schwach bitterlichen Geschmack, vielleicht entfernt mit dem des Cacao zu vergleichen und einen ähnlichen Geruch.

Man erhält Fällung mit neutralem, und, nach Abscheidung dieses Niederschlages, wieder Fällung mit basischem essigsauren Blei. Indessen ist von dem mit dem neutralen Bleisalze fällbaren Körper jetzt weniger vorhanden als vorher, und der Niederschlag mit basischem essigsauren Blei herrscht vor.

Die zuckerhaltige Verbindung scheint durch die vorhergegangene Behandlung mit Weingeist fast vollständig entfernt worden zu seyn.

Die oben angeführten anorganischen Stoffe waren hingegen in grösserer Anzahl vorhanden.

Die Viridinsäure von Rochleder liess sich aus dem mit neutralem essigsauren Blei erhaltenen Niederschlage unter denselben Erscheinungen, wie ich oben angegeben habe, darstellen.

Das Bleisalz derselben gab:

	I.	II.
Organische Substanz	57,97	58,12
Bleioxyd	42,03	41,88
	100,00	100,00

Der Niederschlag mit basischem essigsauren Blei ergab hingegen.

	I.	II.	III.
Organische Substanz	33,03	33,21	33,40
Bleioxyd	66,97	66,79	66,60
	100,00	100,00	100,00

Untersuchung der frischen Kaffeebohne.

II.

Mit Rücksichtnahme auf die Arbeit von Pfaff wurden in einer weitern Reihe von Versuchen die frischen Kaffee-

bohnen wie vorher angegeben worden, getrocknet, gestossen, und, ohne vorhergegangene Behandlung mit Aether, sogleich mehremale hintereinander mit Wasser ausgekocht, die filtrirten und gereinigten Auszüge wurden hierauf mit neutralem essigsauren Blei gefällt, und die hiervon abfiltrirte Flüssigkeit mit dem basischen Bleisalze.

Der mit neutralem essigsauren Blei erhaltene und gut mit kaltem Wasser gewaschene Niederschlag, wurde hierauf mit Schwefelwasserstoff zersetzt und, nach Abscheidung des Schwefelbleies im Wasserbade eingedampft, bis aller Geruch nach Essigsäure vollständig verschwunden war.

Hierauf wurde die ziemlich stark sauer reagirende Masse mit fast absolutem Alkohol behandelt, wobei ich aber mehr des letztern anwendete wie Pfaff, etwa das 7 bis 8fache Volumen. Die von Anfang syrupartige und klebrige Masse theilte sich durch längere Behandlung mit Alkohol in eine bräunliche Lösung und in weisslich gelbe Flocken, letztere die Kaffeesäure und erstere der Kaffeegerbstoff von Pfaff.

Die Kaffeesäure wurde mit Alkohol gewaschen, und hierauf mit kochendem Wasser gelöst; der hiebei zurückbleibende Rest besteht aus Kalkerde, Talkerde, Eisen, Phosphorsäure und organischer Substanz.

Was sich in Wasser löst, hat eine schwach saure Reaktion, aber kaum kann durch die Zunge ein saurer Geschmack wahrgenommen werden.

Die Flüssigkeit wird durch Kalilösung nicht verändert, durch beide Bleisalze wird sie gelbgrün gefällt, aber diese Niederschläge sind in einem Ueberschusse des Fällungsmittels löslich. Durch salpetersaures Quecksilberoxydul wird anfänglich ein fast fleischfarbiger, flockiger Niederschlag erhalten, der indessen bald zusammenschwindet und grau wird.

Silber- und Goldsalze wurden reducirt.

Durch essigsaures Kupfer wurde ein ziemlich voluminöser hellgrüner Niederschlag erhalten.

Eisenchlorid, schwefelsaures Eisen und Leimlösung waren ohne alle Einwirkung.

Ich habe um das Bleisalz darzustellen, die Kaffeesäure von Pfaff, nach der Wiederauflösung in kochendem Wasser, und Entfernung der oben angegebenen anorganischen Substanzen, durch Alkohol gefällt, gewaschen, und erst nachdem dieses Verfahren einigemal wiederholt worden war, mit neutralem essigsauren Blei niedergeschlagen.

Bei drei verschiedenen Darstellungen aus frischen Mengen Javakaffee wurde erhalten:

	I.	II.
Organische Substanz	48,37	48,30
Bleioxyd	51,63	51,70
	100,00	100,00

	I.	II.
Organische Substanz	49,20	49,55
Bleioxyd	50,80	50,45
	100,00	100,00

Organische Substanz	48,22	48,29
Bleioxyd	51,78	51,71
	100,00	100,00

Was von den Niederschlägen mit neutralem essigsauren Blei in Alkohol löslich war, ist der Kaffeegerbstoff von Pfaff.

Die erste alkoholische Lösung wurde durch Destillation vom grössten Theile des Alkohols befreit, und hierauf im Wasserbade zur Syrupconsistenz verdampft. Als die Substanz jetzt nochmals mit Alkohol behandelt wurde, schied sich noch ein kleiner Theil Kaffeesäure aus, nach deren Entfernung der Alkohol verjagt, und der Rückstand mit Wasser gelöst wurde. Die Reaction dieser Flüssigkeit ist stark sauer mit intensiv zusammenziehendem Geschmack.

Sie wird durch Alkalien augenblicklich dunkler gefärbt, gibt mit dem Bleisalzen starke, hellgelbe, im Ueberschusse

des Fällungsmittels unlösliche Niederschläge, wird durch salpetersaures Quecksilberoxydul grau gefällt und reducirt die Silber- und Goldsalze. In Betracht dieser Reduktion muss ich aber bemerken, dass die Kaffeesäure das Goldchlorid stets rasch und mit lebhaftem Metallspiegel reducirt, das Silbersalz hingegen nur schwach, und kaum mit Metallglanz; der Gerbstoff hingegen erhält sich umgekehrt: reducirt das salpetersaure Silber rasch und mit Metallspiegel, Gold hingegen nur schwach und meist nicht mit deutlichem Spiegel.

Die Eisensalze werden tief dunkelgrün durch sie gefällt. Durch essigsaures Kupfer entsteht ein dunkelgrüner Niederschlag. Leimlösung fällte, aber erst nach einiger Zeit, mit hellbrauner Farbe.

Das möglichst rein dargestellte Bleisalz ergab:

	I.	II.	III.
Organische Substanz	46,20	46,32	46,37
Bleioxyd	53,80	53,68	53,63
	100,00	100,00	100,00

	I.	II.
Organische Substanz	45,22	45,10
Bleioxyd	54,78	54,90
	100,00	100,00

Eine Lösung dieses „Kaffegerbstoffes“ in Wasser mit basischem essigsauren Blei gefällt, ergab:

	I.	II.
Organische Substanz	49,73	49,34
Bleioxyd	50,27	50,66
	100,00	100,00

Beim Erhitzen bläht sich dieses Bleisalz stark auf, und es finden leicht kleine Verpuffungen statt, welche den Versuch unbrauchbar machen, wenn die Verbrennung nicht sehr sorgfältig geleitet wird. Zugleich erhält man den grössten Theil des Bleies im regulinischen Zustande, und sogleich beim ersten Erhitzen tritt das reducirte Blei in verhältnissmässig

ziemlich grossen Körnern auf der Oberfläche der stark aufgeschwollenen Masse auf und sickert durch die feinzertheilte Kohle allmählig zu Boden.

Gegen Silber- und Goldsalze, gegen Eisensalze u. s. w. verhält sich die durch basisches essigsaures Blei gefällte Flüssigkeit eben so, wie die durch das neutrale Bleisalz gefällte.

Wird das Filtrat von dem durch neutrales essigsaures Blei erhaltenen Niederschlage mit basichem essigsauren Blei behandelt, so erhält man abermals einen ziemlich starken Niederschlag. Wird dieser durch Schwefelwasserstoff zersetzt, so erhält man, prüft man mit Reagentien alle Reaktionen, welche man mit der Lösung des Kaffeegerbstoffes erhält; es scheint also, dass ein Theil des zuerst durch neutrales essigsaures Blei erhaltenen Niederschlages, durch das Fällungsmittel selbst wieder aufgelöst worden ist, indem man stets und bei allen Versuchen aus dem Filtrate von neutralem Bleiniederschlage durch das basische Salz Niederschläge erhält, welche zersetzt auch durch das neutrale Salz gefällt werden, während in der ersten Flüssigkeit durch dasselbe kein Niederschlag mehr entstand.

Man erhält auch in der That, behandelt man den mit Schwefelwasserstoff zersetzten basischen Bleiniederschlag mit Alkohol, eine Substanz, welche sich der Kaffeesäure ganz gleich verhält, während der in Alkohol lösliche Theil Kaffeegerbstoff ist.

Man kann also die Substanz, welche durch basisches essigsaures Blei gefällt wird, ohne Zweifel als ein Gemenge von Kaffeesäure und Kaffeegerbstoff betrachten.

Das weitere Filtrat von diesem Niederschlage vom überschüssigen Blei befreit und im Wasserbade eingedampft, gibt aber aufs Neue mit basisch essigsaurem Blei einen Niederschlag.

Wird dieser Niederschlag wie vorher mit Schwefelwasserstoff vom Blei befreit und die Flüssigkeit im Wasserbade

eingedampft und mit Alkohol behandelt, so enthält die Alkohollösung einen Stoff, der nur noch salpetersaures Quecksilberoxydul und die Silber- und Goldsalze mit schwarzer Farbe fällt; der in Alkohol unlösliche Theil aber reducirt die so eben genannten Salze mit Metallspiegel und wird durch basisches essigsaures Blei natürlich ebenfalls wieder gefällt.

Die Reduktion der Metallsalze scheint durch den Zucker bewerkstelligt zu werden, welcher sich auch durch Fehlings Probe leicht in der Flüssigkeit nachweisen lässt.

Ein brauner, in Wasser und Alkohol unlöslicher Stoff ist, wenn auch in geringer Menge, doch stets in beiden Flüssigkeiten ebenfalls nachzuweisen. Er ist in Alkalien mit brauner Farbe löslich, durch Salzsäure wieder fällbar, und ohne Zweifel eine jener huminartigen Substanzen, welche durch die Einwirkung von Alkalien und Säuren auf Zucker entstehen.

Hat man die rohen Kaffeebohnen nicht, vor der Behandlung mit Wasser, mit Aether erschöpft, so erhält man im Filtrate von diesem letzten Niederschlage mit basisch essigsaurem Blei fast die ganze Menge des in den Kaffeebohnen enthaltenen Kaffeeïns. Ausserdem ist in diesem Filtrate ein grosser Theil der Salze enthalten, welche sich in den Kaffeebohnen befinden, obgleich fast alle Bleiniederschläge, welche schon vorher dargestellt wurden, hat man auch sehr sorgfältig ausgewaschen, Spuren von Salzen enthalten.

Bei einer Zusammenstellung der Bestandtheile des Kaffees, oder vielmehr derjenigen Substanzen, welche aus dem Rohkaffee theils auf dem so eben beschriebenen Wege, theils auch durch andere nicht speciell erwähnte Versuche, erhalten wurden, ergaben sich für 100 Theile etwa folgende Zahlen:

Fettgemenge, bestehend aus Palmitin und
Oleïn . . . . 3—5 Proc.
Harz . . . . 0,02 „
Aetherisches Oel . . . . unwägbar
Substanzen fällbar durch neutrales essigsaures Blei
a) löslich in Alkohol und Wasser } 7,105—8,000 Proc.
b) nur in Wasser löslich }

Nach Rochleder besteht das Gesammte aus Kaffeegerbsäure, welcher eine geringe Menge Citronensäure beigemengt ist. Nach Pfaff ist:

a) Kaffeegerbstoff und
b) Kaffeesäure.

Substanzen fällbar durch basisch essigsaures Blei . . . . 5—6 Proc.

Diese scheinen zum grössten Theile wieder aus den so eben angegebenen Substanzen zu bestehen, nur mit der Modification, dass hier der Kaffeegerbstoff vorwaltet und die Kaffeesäure in geringer Menge anwesend ist, während bei dem durch neutrales essigsaures Blei entstandenen Niederschlage das Gegentheil Statt findet. Der grösste Theil dieses zweiten Niederschlages scheint seine Entstehung dem Umstande zu verdanken, dass alle durch Bleisalze fällbaren Stoffe des Kaffeeauszugs in einem Ueberschusse des Fällungsmittels wieder löslich sind.

Beiden Niederschlägen hängt eine Substanz an, welche entweder als ein natürliches Glucosid betrachtet werden muss, oder als ein künstliches Glucosid, das heisst als eine Substanz, welche erst entsteht durch die Einwirkung der Kaffeegerbsäure, zum Theil vielleicht auch der Salze der Kaffeebohnen, auf deren Zucker während der Behandlung derselben mit Aether, Alkohol oder kochendem Wasser. Dieser Substanz kömmt vorzugsweise die Eigenschaft zu, Gold- und Silbersalze zu reduciren, denn behandelt man Traubenzucker, krystallisirbaren und unkrystallisirbaren Harnzucker, und ebenso Rohrzucker mit Kali

oder Eichengerbsäure, so erhält man eine Substanz, welche in der That ganz unter denselben Erscheinungen Gold- und Silbersalze reducirt, wie die im Kaffee enthaltene.

Zucker, ob in freiem Zustande ist wohl schwer zu entscheiden	6—7	Proc.
(nach dem Berichte der englischen Commission)		
Kaffeeïn, je nach der Behandlung der Bohnen, entweder zum grossen Theile im ersten Aetherauszuge, oder wurde gleich anfänglich mit Wasser und hierauf mit Bleisalzen behandelt, in den zuletzt restirenden, vom Blei wieder befreiten Flüssigkeiten	0,2—0,8	„
Salze, in Wasser lösliche und unlösliche, unorganische	6—7	„
Pflanzencaseïn	Unbestimmt	
Faser	36—59	Proc.
Wasser	4,7—9,05	„

Versuche über den gerösteten Kaffee.

Es liegt klar am Tage, dass der Process der Röstung des Kaffees von der höchsten Wichtigkeit ist. Einige Bestandtheile der rohen Kaffeebohne gehen allerdings unverändert in das Infusum der gerösteten Bohne mit über, so z. B. das Kaffeeïn. Andere scheinen nur wenig verändert zu werden, wenn die Röstung nicht zu weit fortgesetzt wird, so z. B. die Gerbsäure; andere hingegen werden vollkommen zersetzt, es scheinen eine Menge von neuen Substanzen aus ihnen hervorzugehen, deren Studium äusserst schwierig erscheint, und welche nichts desto weniger einen sehr bedeutenden Einfluss sowohl auf den Wohlgeschmack des Getränkes, als auch auf seine physiologische Wirkung auszuüben scheinen,

Die verschiedenen Vorschriften und Massregeln, welche man in Haushaltungen anwendet, um eine gute Röstung zu bewerkstelligen, und die Menge der Röstapparate selbst, welche man zu diesem Behufe construirt, empfohlen und wieder verworfen hat, zeigt einerseits die Wichtigkeit, anderseits die noch kaum überwundene Schwierigkeit an, zu jeder Zeit ein gutes Röstprodukt zu erhalten.

Was die Röstung im Grossen betrifft, so ist die Zahl der vorgeschlagenen Röstmaschinen fast noch grösser, als die der kleinern, für Haushaltungen gebräuchlichen. Da bei uns der Verkauf bereits gerösteten Kaffees aber nur wenig im Gebrauche ist, ja jetzt gegen früher noch abzunehmen scheint, indem man vorzugsweise nur die Surrogate im gerösteten Zustande kauft, so will ich nur eines dieser grössern Apparate kurz erwähnen, dessen Abbildung und Beschreibung ich vor kurzer Zeit aus England erhielt. Es ist: Dakin et Comp. Patent Apparatus for roasting Coffee in silver.

Der Apparat besteht aus einem silbernen Cylinder von etwa 5 Fuss Länge und entsprechendem Durchmesser, wird durch Dampf gedreht und durch erhitzte Luft erwärmt.

Die Besitzer sagen, dass einer der grössten Missstände beim Rösten, der Einfluss der brenzlichen Holzsäure (pyroligneous acid) auf Eisen oder Kupfer sey, und dass der Dampf der Kohlen oder der Rauch des Feuers eben so schädlich auf den Kaffee wirke, indem er die Röstgefässe durchdringe. Durch die Anwendung einer silbernen Trommel und erhitzte Luft als Heizung sey aber beiden Missständen abgeholfen.

Ich glaube, dass es mir durch das Zusammentreffen mehrerer Umstände gelungen ist, eine Art aufzufinden, oder vielmehr zwei bereits bekannte Methoden zu verbinden, vermittelst welcher man stets einen Röstkaffee von gleicher Qualität erhalten kann. Diese beiden Methoden sind: einmal

das Waschen, oder vielmehr das Wässern der frischen Bohnen, und zweitens das Rösten einer bestimmten Menge derselben mit einer ebenfalls bestimmten Menge Brennmaterial.

Vielen intelligenten Hausfrauen ist bekannt, dass Kaffee, den man vorher 10 bis 12 Minuten mit Wasser in Berührung gebracht, und den man nach Entfernung des Wassers und leichtem Trocknen, sogleich der Röstung unterwirft, ein gutes Röstprodukt gibt.

Man hat diess gute Resultat zum grössten Theile auf Rechnung der durch das Waschen entfernten Unreinigkeiten gesetzt, allein diese tragen wohl die geringste Schuld, und die Ursache der gleichmässigen Röstung, und jener, dass der Kaffee nicht so leicht „anbrennt", ist die, dass man beim Brennen solcher kurz vorher frisch gerösteter Bohnen, diese immer mit fast gleichem Wassergehalte der Behandlung unterwirft, und mithin auch für ein und dieselbe Menge derselben stets eine ziemlich gleiche Zeit zum Rösten bedarf. Hierzu mag wohl auch noch kommen, dass das zum Theil in die Bohnen eingedrungene Wasser, sobald es durch die Hitze des Röstens in Dampfform übergeht, die feinen Gefässe der Bohnen sprengt und so natürlich die Zersetzung der in denselben eingeschlossenen Bestandtheilen derselben befördert.

Verschiedene Kaffeesorten haben verschiedenen Wassergehalt und sehr verschiedenes Vermögen, Wasser aus der Atmosphäre aufzunehmen, wie ich sogleich durch Versuche beweisen werde.

Sind also die Bohnen feucht gestanden, oder sie sind frisch aus dem Lager des Kaufmanns genommen worden, oder hat, selbst bei trockenem Aufbewahrungsorte, die Atmosphäre einen hohen Feuchtigkeitszustand, so wird man zum Rösten der Bohnen eine längere Zeit brauchen, als wenn man vollständig trockene Bohnen dem Röstprocesse

unterwirft, und anstatt der licht kastanienbraunen Farbe, welche die gut geröstete Bohne zeigen soll, wird man im letztern Falle ein fast schwarzes und mehr oder weniger verbranntes Röstprodukt erhalten.

Behandelt man aber den zu röstenden Kaffee vor der Röstung jedesmal mit Wasser, so wird derselbe auch immer so ziemlich die gleiche Wassermenge eingesaugt haben, und die zum Rösten nöthige Zeit bleibt dann ebenfalls die gleiche.

Mit anderen Worten, vorhergewaschener Kaffee verbrennt nicht so leicht als nicht gewaschener, da der letzte einen unbekannten Wassergehalt hat.

Wie ungleich das Wasseranziehungsvermögen aus der Atmosphäre bei den rohen Bohnen ist, erhellt aus folgender Versuchsreihe, zu welcher Bohnen verwendet wurden, welche vorher zwei Jahre lang, ganz unter denselben Verhältnissen, in einem, im Winter stets geheizten Raume aufbewahrt wurden.

Es wurden gewogene Mengen desselben so lange bei 80° R. erhitzt, bis sie nichts mehr an Gewicht verloren, und gewogen, dann drei Tage lang der Luft ausgesetzt und wieder gewogen.

Die erste Spalte der folgenden Reihe gibt den Gewichtsverlust beim Trocknen an Procenten, die zweite zeigt, wie viel sich von dem Gewichtsverluste in drei Tagen wieder ersetzte.

	Verlust bei 80° R. Procent	Ersatz des Verlustes nach 3 Tagen Procent
Java, gutgrün	9,00	2,00
Java, feinblau	6,29	1,09
Java, westindienartig . . .	6,70	1,00
Java, braun	6,50	0,20
Java, feinste Sorte	6,60	0,80
Martinique	5,33	1,20
Alexandrien	8,72	1,34

	Verlust bei 80° R. Procent	Ersatz des Verlustes nach 3 Tagen Procent
Costarica	4,70	2,50
Domingo	6,50	1,72
Cayenne	8,13	2,20
Mokka	6,50	0,80
Mokka, feinste Sorte . . .	7,30	1,34
Surinam, feinste Sorte . .	5,30	1,00
Marakaibo	4,70	2,50

Einige Sorten habe ich im lufttrockenen Zustande, so wie sie zu den obigen Versuchen angewendet worden waren, einer künstlichen feuchten Atmosphäre ausgesetzt. Es zeigte sich auch hier, dass die Bohnen sehr ungleiche Mengen Wasser aufnahmen, wie die folgende Reihe angibt.

Gewichtszunahme für 24 Stunden

Costarica	3,10	Proc.
Java braun	0,22	„
Java, feinste Sorte . .	0,72	„
Domingo	1,40	„
Mokka	0,80	„
Marakaibo	1,35	„

Hat man nun aber diesen ungleichen Wassergehalt der rohen Kaffeebohnen durch das Waschen derselben ausgeglichen, so bedient man sich mit grossem Vortheile einer Röstmaschine, bei welcher auf eine gewogene Menge des zu röstenden Kaffees eine ebenfalls gewogene Menge des Brennmaterials angewendet wird, wie solche z. B. bei A. Hergl in München verfertigt werden, und erhält auf diese Weise stets gute Resultate.

Bei den Maschinen von Hergl wird jedesmal $\frac{1}{2}$ Pfund bairisch mit einer Menge gewöhnlichen Brennweingeistes geröstet, welche das Volum von $2\frac{1}{4}$ Unzen Wasser einnimmt. Wendet man gewaschenen Kaffee an, so mögen einige

Tropfen Weingeist mehr genommen werden, um die gute lichtbraune Farbe des Röstkaffees zu erhalten. Noch ein grösserer Zusatz gibt dunkel- bis schwarzbraune Farbe der Bohnen.

Ich habe mich bei meinen Versuchen über den Röstkaffee sowohl als auch bei jenen über die Röstung der Surrogate, häufig dieses Rösters von Hergl bedient; wenn es aber darauf ankam, die flüchtigen Produkte der Röstung, welche gewöhnlich entweichen, aufzufangen, wendete ich einen andern Apparat an.

Dieser besteht einfach aus einer Glasretorte, welche etwa ein Litre Wasser fasst, und einem hohlen Cylinder aus starkem Glas, von etwa 18 Zoll Länge. Der Cylinder ist unten geschlossen, am obern Theile aber mit einem erweiterten Rande versehen, welcher zur Aufnahme eines durchbohrten Korkes bestimmt ist, durch welchen der Retortenhals in den Cylinder mündet. Eine zweite kleine Durchbohrung des Korkes nimmt eine Capillarröhre auf, durch welche die am Anfange des Röstens sich ausdehnende Luft entweichen kann.

Während also die Retorte die Stelle der Eisentrommel versieht, ist der Cylinder der Stiel, die Handhabe, derselben und dient zugleich als Vorlage.

Dieser einfache Apparat hat den Vortheil, dass der Fortgang der Röstung in der Retorte deutlich beobachtet werden kann, während die flüchtigen Produkte der Destillation, welche gewöhnlich beim Rösten entweichen, sich im Cylinder verdichten, und einzeln entfernt werden können. Zugleich ist der ganze Apparat über einer Weingeistflamme bequem hin und her zu bewegen, und das unerlässliche starke Mengen und Rütteln der Bohnen während der Röstung kann nach jeder Richtung hin mit Leichtigkeit bewerkstelligt werden.

Ich habe auf einmal gewöhnlich 50 bis 80 Grms. Kaffee

der Röstung unterworfen, und habe, wie bei den oben angegebenen Untersuchungen der rohen Bohne, meist eine gute Sorte braunen Java oder eine ganz feine Sorte Mokka verwendet. Später wurden mit andern Kaffeebohnen Gegenproben angestellt.

Da es der Hauptzweck der ganzen Arbeit war, das Kaffeegetränke und seine Surrogate näher kennen zu lernen, so habe ich bei den meisten Versuchen die Röstung nur so weit getrieben, bis die Bohnen eine licht kastanienbraune Farbe angenommen hatten, und eben anfingen, Fettglanz zu bekommen. Bei diesem Punkte beginnen gleichzeitig dichte, weisse Dämpfe die Retorte zu füllen, und kleine Mengen derselben fangen an, durch die Capillarröhre zu entweichen. Ich will jetzt zuerst von den flüchtigen Produkten der Röstung sprechen, welche während derselben in den Cylinder übergehen.

Substanzen, welche beim Rösten des Kaffees entweichen.

Das erste Destillat ist eine schwach getrübte, und nur wenig gelblich gefärbte Flüssigkeit. Oben auf schwimmt eine höchst dünne, nur durch ihr Irisiren bemerkbare Oelschicht, die nicht von der Flüssigkeit zu trennen ist. Der Geruch dieses ersten Destillates erinnert mehr an den der frischen Bohnen, als an jenen des Röstkaffees, der Geschmack ist angenehm aromatisch und die Reaktion, wenn das Destillat zu rechter Zeit hinweggenommen wird, neutral.

Ich betrachte diese Flüssigkeit als zum grössten Theile bestehend aus Wasser, dem eine geringe Menge des flüchtigen Oeles der rohen Bohnen beigemengt ist. Wird mit Aether geschüttelt, so klärt sich die Flüssigkeit fast vollständig, und es ist bisweilen an der abgenommenen Aether-

schicht, trotz des intensiven Geruchs des Aethers, anfänglich noch jener des Kaffeeöls zu unterscheiden. Aber es ist mir selbst bei den aufgesammelten Destillaten von 12 Pfund Kaffee, welche hintereinander im Glasröster behandelt wurden, nicht gelungen, das Oel zu isoliren, denn selbst bei freiwilliger Verdampfung des Aethers in sehr niederer Temperatur erhielt ich stets nur einen geringen, vollständig harzigen Rückstand, mithin ein Oxydationsprodukt des Oeles.

Später beginnt eine trübe, gelb und bräunlich gefärbte Flüssigkeit überzugehen. Wird die Röstung nicht weiter getrieben, als ich oben angegeben habe, so verändert sich der Charakter dieses zweiten Destillates mit Ausnahme der stärkeren Concentration, nach meinen Erfahrungen kaum mehr bedeutend, und obgleich ich anfänglich das zweite Destillat stets in 4 bis 5 Theile gebrochen habe, sammelte ich es später stets in einer einzigen Portion.

Es ist dieses zweite Destillat eine stark getrübte, mit brauner harziger Substanz gemengte Flüssigkeit, bedeutend sauer reagirend und intensiv nach gebranntem Kaffee riechend, indessen mit einem unangenehmen Nebengeruche nach brenzlichem Oele. Der Geschmack ist dem Geruche ganz analog.

Nach einiger Zeit setzt sich ein brauner öläbnlicher Körper zu Boden. Zusatz von Wasser scheidet aus der obenstehenden Flüssigkeit nichts mehr des öläbnlichen Stoffes ab.

Es wurde filtrirt. Auf dem Filter blieb die braune, ölähnliche Substanz, während das Durchgegangene eine klare, gelbliche Flüssigkeit war. Der Rückstand auf dem Filter wurde mit Aether behandelt, es blieb ein in Aether unlöslicher Rückstand, ein dunkelbrauner, fast pulverförmiger Körper, welcher in Wasser und Alkohol ebenfalls vollständig unlöslich war, in Alkalien hingegen sich leicht und mit tiefrothbrauner Farbe löste, und durch Säuren aus dieser Lösung wieder fällbar war. Concentrirte Schwefelsäure löste ebenfalls, und die schwarzbraune Lösung wurde durch Zusatz

von vielem Wasser ebenfalls ausgefüllt. Mit Salpetersäure behandelt wurde Oxalsäure gebildet.

Ohne Zweifel gehört dieser Körper in die Reihe der Huminverbindungen.

Diese, sowie mehrere andere Substanzen, welche im Destillate gefunden worden, sind nicht ohne Zersetzung flüchtig, da sie aber dennoch in demselben vorhanden sind, so ist keine andere Erklärung dieser Erscheinung anzunehmen, als dass dieselben auf mechanische Weise durch den Wasserdampf und die Gasarten mit übergeführt worden sind, wie solches Völkel (Annalen der Chemie und Pharm. von Wohler, Liebig etc. B. IX. 1853. p. 59) schon in seiner Arbeit über die trockene Destillation der organischen Körper angenommen und entwickelt hat.

Was durch Aether von dem Rückstande auf dem Filter aufgenommen wird, bleibt nach Entfernung des Aethers durch freiwillige Verdampfung oder sehr gelinde Wärme, als ein brauner fettähnlicher Körper zurück.

Ohne Zweifel ist dieser Körper ein Gemenge sehr verschiedener Substanzen, deren vollständiges Studium, entsprechend dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft, eine lange Zeit in Anspruch nehmen würde.

Das Gemenge dieser Substanzen hat einen schwachen, aber angenehmen Geruch nach Röstkaffee, der beim Erwärmen stärker wird, endlich aber verschwindet. Es ist ihm also ein flüchtiges Oel beigemengt, das eigentliche Kaffeearoma, wohl entstanden aus dem flüchtigen Oele der rohen Kaffeebohne, und nach und nach sich zum Theile verflüchtigend, zum Theile verharzend.

Es ist ferner ein grosser Theil des bei dem Röstprocesse sich verflüchtigenden Kaffeeïns in ihr enthalten. Kocht man sie mit Wasser aus, so färbt sich dieses schwach bräunlich und beim Verdunsten desselben schiesst das Kaffeeïn entweder an, oder kann nach dem gänzlichen Verdampfen der Flüssigkeit durch Sublimation erhalten werden.

Die durch Wasser ausgekochte Substanz ist leicht und vollständig in Kali löslich und durch Säuren wieder ausfällbar. Der Kaffeegeruch ist auch jetzt noch an dem Ausgefällten erkennbar. Wird der Versuch aber einigemal wiederholt, so verschwindet dieser Geruch vollständig.

Dieser Körper scheint der aromatische Stoff der englischen Commission zu seyn, denn er findet sich, sowie überhaupt alle Produkte der Destillation, auch im Rückstande in der Retorte, in den gerösteten Bohnen.

Das analoge Produkt, welches Völkel bei der trockenen Destillation des Zuckers erhielt, enthält nach ihm Assamar, woran ich nicht zweifle, da Völkel diesen Stoff genau studirt hat, obgleich es mir nicht gelang, Assamar überhaupt genau mit den Eigenschaften darzustellen, welche von ihm angegeben wurden.

Jedenfalls aber besteht die Hauptmasse dieses in Aether löslichen Stoffes, aus einem fetten Körper, welcher durch die Röstung der Bohnen gebildet, durch die Wasserdämpfe mit übergerissen worden und gemengt ist, mit dem riechenden Principe des Röststoffes, und einer gewissen Menge Kaffeeïn. Der in Aether unlösliche Stoff, welcher beim Filtriren auf dem Filter geblieben war, besteht hingegen aus einer huminartigen Verbindung, vielleicht der Gallhuminsäure ähnlich.

Das Filtrat von diesem Gemenge ist eine klare, gelbliche Flüssigkeit, von stark saurer Reaktion und unangenehmem scharfen Geschmacke nach brenzlichem Oele.

Durch neutrales und basisches essigsaures Blei werden Niederschläge erhalten, allein nur in sehr geringer Menge; bei einigen Versuchen nur eine Trübung.

Gold- und Silbersalze werden ziemlich rasch und mit Metallspiegel reducirt.

Eisensalze werden etwas dunkler gefärbt, allein die eigenthümliche grüne oder schwarze, durch Gerbsäure hervorgebrachte Färbung fehlt.

Wird dieses Filtrat der Destillation unterworfen, so erhält man eine klare, wasserhelle Flüssigkeit mit saurer Reaktion und dem unverkennbaren Geruche nach Essigsäure. Neben diesem ist jedoch noch ein brenzlicher Geruch zu bemerken und nicht selten auch jener des Kaffees. Es scheint mithin in diesen Fällen etwas des riechenden flüchtigen Kaffeeöls im Wasser suspendirt gewesen und mit übergegangen zu seyn. Silber- und Goldsalze werden durch dieses Destillat mit Metallspiegel reducirt, was vielleicht auf die Anwesenheit von Ameisensäure schliessen lässt, welche ich indessen auf keine andere Weise nachweisen konnte, ebenso wenig Aldehyd, wenn das Verhalten der Flüssigkeit gegen salpetersaures Silber nicht vielleicht auf die Anwesenheit einer geringen Menge dieses Körpers schliessen lässt, welcher von Völkel wenigstens in den Destillationsprodukten des Zuckers vermuthet wird.

Der Siedpunkt dieses Destillates ist zwischen 78—79° R. und das specifische Gewicht 0,99.

Der Rückstand in der Retorte ist eine braune, syrupartige Substanz von saurer Reaktion und stark bitterem Geschmacke, welcher auf Assamar bezogen werden kann, und wenigstens dem sehr gleich kommt, den das von mir aus Weizenbroden dargestellte zeigte.

Im Uebrigen ist die Substanz fast ganz in Wasser löslich, und was Wasser nicht aufnimmt, löst sich leicht in Alkalien und ist durch Säuren wieder fällbar. Wird dieser Rückstand mit Aether behandelt, so wird ein grosser Theil aufgenommen; derselbe Fall findet bei der Behandlung mit Alkohol Statt. Nach dem Verdunsten der Lösungmittel ist aber der Rückstand ebenfalls vollständig in Wasser löslich. Eisensalze färben die wässerige Lösung weder grün noch schwarz, Silber und Goldsalze werden aber wieder reducirt.

Gänzlich zur Trockene gebracht und stärker erhitzt, sublimirt Kaffeeïn, wie es nicht anders zu erwarten war,

da ein Theil des übergegangenen Kaffeeïns sich in der wässerigen Flüssigkeit gelöst haben musste.

Wird das Destillat mit Kali neutralisirt und nochmals der Destillation unterworfen, so erhält man eine fast vollständig geruchlose, wasserhelle, neutral reagirende Flüssigkeit, welche indessen Silberlösung stets noch reducirt, wenn auch langsamer und in geringerem Grade als vorher. Zusatz von Ammoniak verstärkt das Reduktionsvermögen der Flüssigkeit.

Die Silber reducirende Eigenschaft beruht also nicht, wenigstens nicht allein, auf der Anwesenheit einer freien Säure, und es muss, wenigstens hier im zweiten Destillate, ein anderer Körper auftreten, welchen ich aber bis jetzt nicht näher bestimmen konnte.

Der Rückstand in der Retorte enthält überschüssiges Kali, und reducirt, wenn er wieder durch Wasser aufgenommen worden ist, ziemlich stark die Silber- und Goldsalze. Essigsaures und ameisensaures Kali haben diese Eigenschaft nicht, derselbe Stoff, welcher zum Theile in das Destillat übergegangen ist, scheint sich also auch noch in grösserer Menge im Rückstande zu befinden. Zugleich befindet sich in dem Rückstande, wie bereits angegeben, Kaffeeïn, welches, durch Sublimation meist vollständig rein erhalten werden kann.

In den beim Rösten des Kaffees entweichenden, und zum grossen Theile mit den Wasserdämpfen mechanisch mit übergerissenen Stoffen, wurde also gefunden:

Flüchtiges Oel der rohen Kaffeebohne, noch nicht durch die Einwirkung der Hitze verändert.

Huminverbindung.

Flüchtiges Oel, mit dem Geruche des gerösteten Kaffees.

Fettähnlicher Körper.

Essigsäure.

Assamar.
Kaffeeïn.
Brenzliches Oel.
Silber- und Goldsalze reducirende Substanz.

Bestandtheile der gerösteten Bohnen.

Ich habe bei der Untersuchung der gerösteten Bohnen verschiedene Wege eingeschlagen. Es wurden dieselben in verschiedenen Versuchsreihen mit Aether, Alkohol und Wasser behandelt, ferner mit Wasser allein, indem sie so vollständig wie möglich erschöpft wurden, und endlich wurde das Kaffee-Infusum in dem Grade der Concentration untersucht, wie es als Getränke benützt wird.

Es lässt sich aber schon von vorne herein wohl denken, dass fast alle Substanzen, welche im Destillate gefunden wurden, auch in den Bohnen selbst vorhanden seyn müssen, indem selbst jene von leichter Verflüchtigungsfähigkeit doch immer zum Theile den Bohnen selbst noch anhängen werden.

Werden die frisch gerösteten Bohnen mit Aether erschöpft, so erhält man nach der Verjagung des Aethers eine braune Masse von der Consistenz der Cacaobutter. Die Menge dieser Substanz beträgt meistens bis 9 Proc. und kann durch Alkohol in zwei Theile getrennt werden, indem sich ein Theil desselben in Aether und Alkohol löst, ein anderer Theil aber nur in Aether löslich, und in Alkohol unlöslich ist.

Diese Substanz ist ein Gemenge verschiedener Körper und besteht der Hauptmasse nach aus fetten Körpern, welche offenbar zum Theile als Produkte der Röstung betrachtet werden müssen; nebenher ist, wenn das Ausziehen mit Aether vollständig geschehen ist, in ihr noch die ganze Menge des Kaffeeïns enthalten und noch Spuren einiger in

Wasser löslicher Substanzen, von welchen sie durch Auskochen mit Wasser befreit werden kann.

Ich habe in einigen Versuchen die Menge der fetten Körper quantitativ bestimmt und folgende Gewichtsmengen erhalten:

Für 100 Javakaffee

	I.	II.	III.	IV.
In Aether und Alkohol löslich	2,66	3,00	2,74	2,80
In Aether allein unlöslich	6,17	6,30	6,43	6,52
Gesammtmenge	8,83	9,30	9,17	9,32
Mokkakaffee				
In Aether und Alkohol löslich	2,70	2,90	3,10	3,08
In Aether allein unlöslich	6,22	6,20	6,03	6,00
Gesammtmenge	8,92	9,10	9,17	9,08

Dieselben Sorten Java und Mokka im ungerösteten Zustande geben nie mehr als zwischen 4 und 5 Proc. fette Körper.

Wird die rohe zerkleinerte Kaffeebohne, einerlei von welcher Sorte, mit Aether genau erschöpft, so dass keine bemerkbaren Spuren mehr durch erneute Mengen Aether ausgezogen werden können, so erhält man, wenn nach dem Verdunsten des Aethers die ausgezogenen Bohnen geröstet und aufs Neue mit Aether behandelt werden, neue Quantitäten fette Substanzen.

Ich habe für Java auf diese Weise von 4 bis zu 6 Proc. erhalten, und ähnliche Mengen für Mokka-, Domingo- und Surinam-Kaffee.

Das aus den gerösteten Bohnen ausgezogene Fettgemenge hat einen angenehmen Kaffeegeruch, ganz ähnlich dem, welcher in den Destillationsprodukten gefunden wurde. Sind

aber die Bohnen im rohen Zustande vorher mit Aether ausgezogen worden und werden erst hierauf geröstet, so hat das erhaltene Fettgemenge diesen Geruch nicht mehr. Hieraus scheint hervorzugehen, dass dieser angenehme, den Kaffee charakterisirende Geruch, das Aroma des Kaffees, wie schon oben bemerkt wurde, aus der Zersetzung des flüchtigen Oeles der rohen Bohnen beim Rösten entstanden ist.

Das Wasser, mit welchem das Gemenge der fetten Körper ausgekocht wurde, nimmt einigermassen den aromatischen Geschmack und Geruch des Kaffees an, behält ihn aber nur kurze Zeit und es tritt ohne Zweifel zum Theil eine Verflüchtigung des Aromas durch die Wasserdämpfe, wohl auch eine theilweise Verharzung ein. Neben der ganzen Menge des im gerösteten Kaffee enthaltenen Kaffeeïns, enthält es aber auch noch den schon im Destillate gefundenen, Gold- und Silbersalze reducirenden Stoff, gibt Niederschläge mit neutralem und basischem essigsaurem Blei und färbt die Eisensalze grünlich, was die Anwesenheit einer Gerbsäure anzeigt.

Eine genauere Trennung der fetten Körper selbst war mit solchen Schwierigkeiten verknüpft, dass ich nach fruchtlosen Bemühungen davon abzustehen gezwungen war.

Sie bestehen, ist die Röstung nicht zu weit getrieben worden, neben dem Kaffeearoma noch aus wenigstens 4 Substanzen, den zwei Fetten der rohen Kaffeebohne, welche noch nicht gänzlich zersetzt sind, oder aus ihren Zersetzungsprodukten, dem Harze der rohen Bohnen, und dem neuentstandenen Kohlenwasserstoff.

Der mit Aether erschöpfte und durch Trocknen und gelindes Erwärmen davon befreite Röstkaffee, gibt, wenn er zweimal mit kochendem Wasser infundirt wird, eine tief dunkelbraune Flüssigkeit, welche stark bitter schmeckt, ziemlich stark saure Reaktion zeigt, aber allen eigentlichen Wohlgeschmack des Kaffees verloren hat, ohne Zweifel, weil der

grösste Theil des Kaffeearoma durch die vorhergegangene Behandlung mit Aether entfernt wurde. Eine geringe Menge des Aromas aber, verdeckt durch die bitteren Stoffe des Infusums, ist dennoch zurückgeblieben; denn wird dieses letztere destillirt, so zeigt das übergegangene Wasser immerhin noch einigen Kaffeegeruch und bei langsamer freiwilliger Verdampfung des Destillates bleibt eine sehr geringe Menge eines gelblichen harzartigen Stoffes zurück.

Wird das durch die Destillation concentrirte Infusum mit Alkohol behandelt, so entsteht ein nicht unbeträchtlicher Niederschlag.

Der durch Alkohol nicht gefällte Theil wurde, nachdem der Alkohól durch Erwärmen im Wasserbade entfernt und der Rückstand durch Wasser wieder gelöst worden war, ganz ähnlich, wie es bei den rohen Bohnen geschah, mit neutralem essigsaurem Blei behandelt und hierauf der abfiltrirte Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Wird durch vollständiges Eindampfen im Wasserbade alle anhängende Essigsäure verjagt, so zeigt der im Wasser gelöste Rückstand fast alle Erscheinungen, wie die auf gleiche Weise aus Rohkaffee dargestellte Substanz.

Man hat eine Gerbsäure vor sich, welche durch den Röstprocess nur wenig verändert zu seyn scheint. Indessen ist immerhin eine Modification eingetreten, denn die Viridinsäure von Rochleder lässt sich nicht aus der Flüssigkeit darstellen. Behandelt man nämlich mit Ammoniak, so erhält man eine gelbbraune Flüssigkeit ohne alle Spur von grünlicher Färbung, und bei der Behandlung mit Essigsäure und Alkohol erschienen ebenso wenig die schwarzen Flocken.

Fällt man das Filtrat von diesem durch neutrales essigsaures Blei erhaltenen Niederschlage, nachdem man es mit Schwefelwasserstoff behandelt hat, um das überschüssige neutrale Blei zu entfernen, nach der weitern geeigneten Behandlung, mit basischem essigsaurem Blei, so erhält man

ebenso wie beim Rohkaffee einen Niederschlag, welcher die dort angegebenen Eigenschaften zeigt, indem er nach der Zersetzung mit Schwefelwasserstoff etc. mit Eisensalzen sich grün färbt, die Silber- und Goldsalze zwar fällt, aber in viel geringerem Grade reducirend wirkt, als die durch neutrales essigsaures Blei gefällte Substanz.

Was auch von dem basischen Bleisalze nicht gefällt wird, zeigt sich, wieder vom überschüssigen Blei befreit, und im Wasserbade zur Trockene gebracht, als zum Theil in Wasser unlöslich, obgleich vorher alles sich in Wasser gelöst befand. Dieser unlösliche Rückstand ist leicht in Alkalien löslich und durch Säuren wieder in braunen Flocken fällbar, welche ohne Zweifel in die Reihe der Huminverbindungen zu stellen sind.

Was Wasser aufgenommen hat ist eine stark bitter schmeckende Flüssigkeit, aber ohne allen zusammenziehenden, auf Gerbsäure zu beziehenden Geschmack. Ich habe sie als Assamar betrachtet, denn sie hat neben den bittern, wenigstens die stark hygroscopischen Eigenschaften dieses fast ziemlich indifferenten Körpers.

Diese Auflösung enthält ferner Zucker, welcher bei manchen Versuchen durch die Probe von Fehling nachgewiesen werden konnte; und endlich findet sich auch häufig, wenn auch nicht immer, der die Gold- und Silbersalze reducirende Stoff in denselben, wenn gleich in geringer Menge und bisweilen erst nach 24 Stunden durch einen schwachen Metallspiegel an den Wänden der Glasgefässe sich kundgebend.

Der durch Alkohol gefällte Theil des Infusums.

Durch die Behandlung mit Alkohol fällt ein graubrauner flockiger Körper, der sich, hat er sich einmal abgesetzt, gut filtriren lässt. Wird er, nachdem er einigemal mit Alkohol gewaschen worden, im Wasserbade getrocknet, so

zieht er sich stark zusammen und presst eine ziemliche Menge der ihm noch anhängenden Alkohollösung aus. Getrocknet lässt er sich leicht zu Pulver reiben. Geglüht hinterlässt der Niederschlag in verschiedenen Versuchen wechselnde Mengen von Salzen, an 16 bis 20 Proc. Beim Verbrennen ist durchaus kein Geruch nach gebranntem Kaffee zu bemerken. Wird er mit kochendem Wasser behandelt, so bleibt, ähnlich wie bei der auf gleiche Weise dargestellten Kaffeesäure von Pfaff, ein Rückstand, der zum grössten Theil aus Salzen besteht, das Filtrat reagirt vollkommen neutral und hat einen faden, fast süsslichen Geschmack, ohne alles Aroma und ohne alles Bittere.

Die Beisalze geben dunkle Niederschläge mit dieser wässerigen Lösung, welche Niederschläge im Ueberschusse des Fällungsmittels löslich sind. Salpetersaures Silber fällt graubraun und erst nach einiger Zeit verwandelt sich der Niederschlag in reducirtes Silber; Goldchlorid hingegen wird leichter und mit Metallspiegel reducirt, ganz ähnlich, wie es bei der Kaffeesäure der Fall war.

Eisensalze bringen keine Färbung hervor.

Diese Substanz, oder vielleicht besser dieses Gemenge von mehreren Substanzen ist jedenfalls ohne wesentliche Bedeutung für das Kaffeeinfusum, insoferne man vorzugsweise seine Eigenschaft als Getränke im Auge hat. Wie fast in allen Substanzen, welche aus dem Infusum gewonnen wurden, findet sich auch hier die reducirende Substanz; eine Gerbsäure aber ist nicht vorhanden.

Ich habe versucht, die in Rede stehende Flüssigkeit durch neutrales essigsaures Bleioxyd zu fällen und die Menge des mit der organischen Substanz verbundenen Bleioxydes zu bestimmen. Aber ohne Zweifel durch den bedeutenden und wechselnden Gehalt derselben an anorganischen Substanzen, fielen diese Versuche so wenig übereinstimmend aus, dass ich von denselben abstand.

Fasst man die Substanzen zusammen, welche mithin aus dem gerösteten Kaffee ausgeschieden worden sind, so findet man

Im Aetherauszuge:

Ein Gemenge von fetten Körpern, bestehend aus den noch nicht zersetzten Fetten des Rohkaffees, welche ich mit Rochleder als Palmitin und Oleïn angenommen habe, und aus Harz, welches sich im Rohkaffee findet, und endlich andere fettähnliche Körper, welche Produkte der Röstung sind.

Ein flüchtiges Oel, das Aroma des Kaffees, wahrscheinlich hervorgegangen aus dem flüchtigen Oele des Rohstoffes.

Kaffeeïn.

Im Wasserauszuge:

Eine Gerbsäure, nur sehr wenig von jener im Rohkaffee verschieden.

Huminartige Substanz.

Zucker.

Assamar.

Und endlich die Substanz, welche ebenfalls schon im Rohkaffee auftritt, Gold- und Silbersalze reducirt, und fast allen aus den gerösteten Bohnen isolirten Substanzen anhängt, und welche wahrscheinlich als ein Glucosid zu betrachten ist.

Aus dem Wasserauszuge durch Alkohol fällbar.

Indifferente Substanz, unlöslich in Alkohol.

Salze.

Da in den flüchtigen Produkten der Röstung Essigsäure gefunden wurde, so ist es keinem Zweifel unterworfen, dass den im Röstapparate zurückgebliebenen Bohnen ebenfalls noch ein, wenn auch nur kleiner Antheil dieser Säuren anhängen muss, und ein gleicher Fall ist es endlich mit dem in den Destillationsprodukten gefundenen empyreuma-

tischen Oele, welches, wenn die gerösteten Bohnen vorher mit Aether behandelt worden sind, sich im Aetherauszuge befinden wird, aber sogleich mit kochendem Wasser infundirt, zum Theile auch in das Infusum mit übergehen muss, und dessen physiologische Bedeutung von Wichtigkeit ist. Bei zu stark geröstetem Kaffee findet man auch in der That die Anwesenheit desselben schon durch den Geschmack allein.

Wird der geröstete Kaffee, ohne vorhergegangene Behandlung mit Aether, sogleich mit Wasser ausgezogen, so erhält man, wie bekannt, das Infusum, welches man als Getränke geniesst, aber es hat dann auch allen Wohlgeschmack desselben, weil das Aroma zum grossen Theile in das Infusum mit übergeht.

Ist aber dieses erste Infusum entfernt und wird wiederholt und anhaltend mit kochendem Wasser ausgezogen, so bekömmt man deshalb doch keine neue, und im ersten Infusum nicht bereits enthaltene Substanzen, sondern eben diese wieder, nur im verdünnten Zustande, von einigen, welche gänzlich in das erste Infusum übergegangen zu seyn scheinen, wohl auch nur Spuren, so z. B. vom Aroma, und von der durch Alkohol fällbaren Substanz.

Durch die Behandlung mit Alkohol, vor oder nach jener mit Aether, habe ich eben so wenig irgend einen Stoff erhalten, der nicht auch durch Aether oder durch Wasser zu erhalten gewesen wäre.

Durch Behandlung mit Wasser kann der geröstete Kaffee leichter als der ungeröstete ausgezogen werden, das heisst man bedarf für gleiche Menge desselben geringere Mengen Wasser für den gerösteten. Setzt man aber, nachdem das Wasser bereits farblos abläuft, kohlensaures Natron zu demselben, so erhält man wieder dunkel gefärbte Auszüge, welche ihre Farbe einem gewissen zurückhaltenden Antheile von Gerbsäuren und Huminverbindungen, die jetzt durch das zugesetzte Salz in Auflösung gehen.

Die Menge der Substanzen überhaupt, welche durch Wasser dem Röstkaffee entzogen werden, ist natürlich eine sehr wechselnde, je nachdem das Auskochen längere oder kürzere Zeit fortgesetzt wird, und hängt ferner vom stärkeren oder geringeren Grade der Röstung ab, indem von scharf gebranntem Kaffee etwas mehr in Lösung übergeht, als von leichter gebranntem.

Ich habe gewichtlich nur solche Bestimmungen gemacht, welche sich auf das Kaffeeinfusum beziehen, wie es als Getränke benützt wird. Wendet man auf 1 Loth gerösteten Kaffee 7 Unzen Wasser zum Auszuge an, was etwa 2 Tassen entspricht, und bewirkt das Ausziehen durch eine jener einfachen Kaffeemaschinen, bei welchen das kochende Wasser durch seine eigenen Dämpfe in ein zweites Gefäss getrieben wird, in welchem sich das Kaffeepulver befindet, so werden demselben zwischen 10 und 12 Proc. seiner Bestandtheile entzogen, so dass auf eine Tasse mittelmässig starken Getränkes etwa 14 Grms. feste Bestandtheile des Kaffees kommen.

Was die Zunahme des Volums beim Rösten betrifft, und die Gewichtsabnahme des gerösteten Kaffees, so spielt hier der Gehalt an hygroscopischem Wasser natürlich eine grosse Rolle. Indessen nimmt, bis zu einer gewissen Stärke der Röstung, durchschnittlich das Volum zu, während das Gewicht abnimmt.

Nach meiner obigen Angabe gewaschener Kaffee nimmt mehr an Volum zu, als trockener, da das eingedrungene Wasser eine stärkere Ausdehnung und Sprengung der Zellen bewirkt. Aber auch bei nicht mit Wasser behandeltem Kaffee habe ich die Volumzunahme stärker gefunden als andere Beobachter.

So zum Beispiel bei Java 50—54—58 Proc.,
während der Gewichtsverlust 15—18—20 Proc. betrug.

Die wirksamen Bestandtheile des Kaffees und seine physiologischen Wirkungen.

Diese, ohne Zweifel wichtigsten Punkte in der ganzen Kaffeefrage sind leider noch kaum genügend beantwortet worden.

Dass die meisten narkotischen Genussmittel eine den Stoffwechsel verlangsamende Wirkung auf den Organismus ausüben, scheint kaum einem Zweifel unterworfen zu seyn.

Die Coca mit ihren wunderbaren Eigenschaften steht in dieser Beziehung oben an, und diese Eigenschaften sind so eigenthümlich, so sehr ans Unglaubliche grenzend, dass man vielleicht eben desshalb das Studium dieser merkwürdigen Pflanze vernachlässigt hat, obgleich es auch bisher kaum möglich war, das nöthige Material für eine solche Arbeit zu schaffen.

Die Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Kaffees aber sind, trotz des reichlichsten Vorrathes an Material, doch nichtsdestoweniger ebenfalls nur sehr spärlich vorhanden, und ausser den Arbeiten von J. Lehmann ist hierüber fast nichts bekannt geworden.

Ich habe im Laufe dieser Arbeit Versuche an mir selbst angestellt mit Kaffeeïn, mit den verschiedenen Produkten der Destillation, sowohl bei dem Rösten des Kaffees erhalten, als auch mit auf andere Weise dargestellten, und endlich mit dem Röstbitter, und ich bin im Ganzen so ziemlich zu denselben Schlüssen gekommen, welche jener Chemiker gezogen hat. Mit jener wissenschaftlichen Schärfe aber, welche bei solchen Experimenten verlangt werden sollte, konnte ich natürlich nicht zu Werke gehen, da für ein'Individuum weder Zeit noch Organismus ausreichen. Will man aber mit Anderen experimentiren, und hat man für

derartige Versuche nicht Individuen zur Hand, welche für die Wissenschaft einer gewissen Aufopferung fähig sind, so ist es vollständig unmöglich mit nur einiger Sicherheit Schlüsse zu ziehen, indem man in den meisten Fällen getäuscht wird.

Ich glaube, dass man annehmen kann, die wirksamen Bestandtheile des Kaffees seyen das Kaffeeïn, das Röstbitter und die empyreumatischen Oele, aber dass ohne Zweifel auch die Gerbsäure, welche fast unverändert in den Kaffeeabsud mit übergeht, physiologische Bedeutung habe, und dass es mit dem Aroma des Kaffees, dem flüchtigen Oele desselben, der gleiche Fall ist.

Ich habe gefunden, dass das Assamar oder Röstbitter, wenn es rein, oder wenigstens so rein als möglich und frei von einer allzugrossen Menge von Huminsubstanz bereitet worden ist, ganz ähnliche Wirkungen wie die empyreumatischen Oele zeigt, indem es nüchtern des Morgens mit warmem Wasser genommen, das Gefühl der Nüchternheit aufhebt und also ganz ähnliche Erscheinungen hervorbringt wie der Genuss der empyreumatischen Oele. Das zu diesen Proben verwendete Assamar habe ich nach der Angabe Reichenbach's aus ungesalzenen Weizenbroden bereitet, und obgleich sich vermuthen lässt, dass dasselbe keine reine Substanz, sondern ein Gemenge von mehreren ist, so ist diess doch für die gegenwärtige Frage eigentlich gleichgültig, so bald nur festgestellt ist, dass der Röstbitter oder Assamar genannte Körper, oder das Gemenge von mehreren Körpern, mit unter die wirkenden Bestandtheile des Kaffeegetränkes gehört.

Ich habe die Versuche mit demselben länger fortgesetzt als die mit Kaffeeïn und den empyreumatischen Oelen, da diese einerseits bereits vorlagen, und über die Wirkung des Kaffeeïns ohnehin kein Zweifel mehr Statt findet, auf der andern Seite aber, weil ich später fand, dass in vielen Surrogaten diese Substanz die Hauptrolle spielt.

Dass das bei vielen culinarischen Processen erzeugte

Assamar ebenfalls nicht ohne Bedeutung ist, hat auch wohl seine Richtigkeit, und es verdient dasselbe vielleicht eine grössere Beachtung, als ihm vorher zu Theil wurde.

Die Einwirkungen, welche die Gerbsäuren auf den Organismus äussern, sind bekannt, und dass die des Kaffees, welche nur mit geringen Modifikationen in das Infusum des Röstkaffees mit übergehen, ohne Zweifel mit unter dessen wirksame Bestandtheile gezählt werden dürfen, kann wohl kaum beanstandet werden, namentlich wenn man bedenkt, dass der chinesische Thee, sowie der Paraguay-Thee, die Guarana und die Coca, welche in vielen Beziehungen sich so ähnlich sind, ebenfalls sämmtlich Gerbstoffe enthalten.

Was endlich das Aroma des Kaffees betrifft, welches ich als ein flüchtiges Oel, hervorgegangen durch den Röstprocess aus den flüchtigen Oelen der rohen Bohne bezeichnet habe, so ist dasselbe unbedingt die Substanz, welche dem Kaffeegetränke seinen Wohlgeschmack ertheilt, den eigentlichen Kaffeegeschmack, welcher dem Aufgusse aller andern gerösteten Substanzen vollständig fehlt.

Aber dieser Körper ist in so ausserordentlich geringer Menge im Röstkaffee enthalten, dass mir seine Isolirung auf keinerlei Weise gelang, lässt sich gleich seine Anwesenheit in einigen aus dem Röststoffe ausgeschiedenen Substanzen durch den Geruch deutlich erkennen.

Ich habe denselben weder, wie Schrader angibt, durch Destillation frisch gerösteten Kaffees für sich, noch nach Zenneck durch Destillation mit verdünnten Säuren erhalten können. In beiden Fällen hatten die Destillate einen allerdings an das Aroma des Kaffees erinnernden Geruch und Geschmack, aber beide waren stets unangenehm und bisweilen gänzlich verdeckt durch das empyreumatische Oel, welches mit übergegangen war.

Der angenehme Geruch, welcher sich beim Rösten des

Kaffees verbreitet, verdankt seinen Ursprung ebenfalls dem Aroma, oder dem entweichenden flüchtigen Kaffeeöle. Anfänglich habe ich desshalb eine grosse Hoffnung auf das Auffangen dieser Produkte der trockenen Destillation gesetzt, aber es zeigte sich, wie ich bereits im Vorhergehenden erwähnte, dass anfänglich nur das noch unzersetzte flüchtige Oel der rohen Kaffeebohnen übergeht, sobald aber die Bildung des Aromas begonnen hat, zugleich auch schon empyreumatische Oele mit übergehen, welche diesen Geruch und Geschmack vollständig verdecken.

Aber auch ausserdem zeigt sich das Aroma des Kaffees entweder sehr flüchtig oder, auch selbst in verschlossenen Gefässen leicht zersetzbar, denn Jedermann weiss, dass der angenehme Geruch des frisch gebrannten Kaffees schon nach 24 Stunden merklich abgenommen hat und bald fast gänzlich verschwunden ist. Ob aber in diesem Falle das flüchtige Oel entwichen, oder wenigstens zum Theile sich verharzt hat, ist nicht entschieden, ebenso wenig als ob nicht die angenehme und aufregende Eigenschaft des Kaffee-Infusums neben dem Kaffeeïn und den empyreumatischen Oelen auch theilweise von diesem flüchtigen Oele abhängt.

Ich glaube, dass die Unmöglichkeit diesen Stoff zu isoliren, vorzugsweise die Versuche scheitern macht, aus den einzelnen Substanzen der Röststoffe, oder wenigstens aus Gemengen derselben, wieder ein Getränke herzustellen, das wenigstens einem Infusum von mittelmässiger Güte gleichkömmt.

Ich will einige der vielen Proben anführen, welche ich in dieser Richtung angestellt habe. Zuerst habe ich auf die Weise, wie es Rochleder angegeben, die reinen Pflanzenfaser der Kaffeebohne herzustellen gesucht. Es dauert geraume Zeit, bis man durch Ausziehen der zerstossenen rohen Bohnen mit Aether, Alkohol, Wasser, kohlensaurem Natron, verdünnter Salzsäure und endlich wieder mit Wasser

ein reines Präparat erhält, oder wenigstens ein solches, dessen Infusum nach dem Rösten des Präparates, nicht noch entfernt an Kaffee erinnert, wiewohl gleich aller Wohlgeschmack der rohen Bohne verschwunden, so bald nur einmal mit Aether ausgezogen ist.

Nachdem diess aber so weit gelungen war, dass das Infusum der auf gleiche Weise behandelten Holzfaser (Eichen- und Buchenholzsägemehl) sich beim Rösten nur kaum von der Kaffeefaser unterscheiden liess, wurden verschiedene Substanzen derselben zugesetzt, und gemengt dem Röstprocesse unterworfen.

Geröstet mit dem ersten Destillate, welches letztere sorgfältig abgenommen wurde, ehe es begann, sauer zu reagiren, erhielt ich ein Infusum, welches einigermassen an das Aroma des Kaffees erinnerte, indessen dennoch, offen gesagt, höchst abscheulich schmeckte, obgleich in verschiedenen Versuchen zuletzt eine wenigstens sechsfach grössere Menge des Destillates zugesetzt worden war, das von der angewendeten Menge Faser erhalten worden wäre.

Wenn es also richtig ist, dass das flüchtige Oel der rohen Kaffeebohne durch die Röstung in das Aroma des Kaffees, in ein anderes, wohlriechendes flüchtiges Oel übergeht, so scheint die Gegenwart noch einer andern im Kaffee enthaltenen Substanz zu dieser Zersetzung nöthig zu seyn, welche hier natürlich der Kaffeefaser bereits entzogen war.

Der Aetherauszug der rohen Bohnen, vorher mit kochendem Wasser von den andern ihm anhängenden Substanzen gereinigt, gab, mit der Kaffeefaser geröstet, ein Infusum, welches allerdings sich ebenso gut geniessen liess, als das mehrerer sogenannter Surrogate, allein von einem eigentlichen Wohlgeschmacke der Flüssigkeit konnte nicht die Rede seyn.

Wurde mehr als 5 Procent des Aetherauszuges zugesetzt, so erinnerte der Geschmack derselben stark an den der frisch gerösteten, ziemlich fettreichen Spargelsamen.

Kaffeeïn von 0,01 Grm. bis 0,100 Grm. zu 30 Grms. Der Kaffeefaser gesetzt, gab ein mehr oder weniger bitteres Getränke, welches allerdings einigen Kaffeegeschmack hatte, ohne indessen nur halbweg selbst einem Infusum mittlerer Qualität gleich zu kommen.

Etwas besser liess sich die, nach der Angabe von Pfaff dargestellte Kaffeesäure an, und die Kaffeegerbsäure von Rochleder gab ein Resultat, welches dem normalen Infusum noch am nächsten kam, ohne indessen es vollständig zu erreichen, und ohne alles Aroma.

Merkwürdiger Weise gaben Mengungen aller dieser so eben besprochenen Bestandtheile des Kaffees mit der ausgezogenen Faser, ein Getränke, welches kaum besser zu nennen war als die Mengung mit Kaffeegerbsäure allein.

Die Surrogate des Kaffees.

Bei der Untersuchung der Surrogate tritt, wie ich glaube, mit Recht die Frage zuerst auf, ob ein dem Kaffeeïn ähnliches, dasselbe ersetzendes Alkaloid in allen, oder vielleicht doch wenigstens in einigen derselben vorhanden sey.

Die zweite Frage wäre, ob sich Gerbsäuren in denselben finden würden und ein flüchtiges Oel, ähnlich dem Kaffeeöle oder Aroma.

Dass endlich in den der Röstung unterworfenen Stoffen das (wahrscheinliche) Gemenge von Substanzen, welche man unter dem Namen Röstbitter und Assamar begreift, so wie die empyreumatischen Oele nicht fehlen dürfen, versteht sich von selbst.

Trotz der mangelhaften Kenntniss, welche man bis jetzt von der physiologischen Einwirkung dieser Körper auf den Organismus besitzt, konnte doch fast mit Sicherheit angenommen werden, dass sie eine solche in der That ausüben,

dass man sich ihrethalben des Kaffeegetränkes bedient, und wegen wenigstens einiger derselben auch der Surrogate.

Die Cichorie, die Wurzel von Cichorium intybus, hat meines Wissens gegenwärtig die meiste Ausbreitung als Kaffeesurrogat, wird in Deutschland, Frankreich, Holland und Belgien, sowie auch in England gezogen, und der enorme Verbrauch dieses Surrogates in den genannteu Ländern geht schon daraus hervor, dass in Frankreich jährlich über 12 Millionen Pfund der trockenen Wurzel consumirt werden, dass man trotz des Anbaues der Wurzel in England selbst, doch im Jahre 1845 allein $4\frac{1}{2}$ Millionen Pfunde derselben dort einführte, und dass endlich im Betreffe der Fabrikation unter anderm in Berlin allein jährlich 10,000 Centner, in Halberstadt und Braunschweig über 20,000 Centner fabricirt werden. Ich glaube übrigens nicht, dass in Bayern die Verbreitung eine ausserordentliche genannt werden kann, obgleich man häufig genug von „Cichoriekaffee“ sprechen hört, denn ich habe mich überzeugt, dass man häufig ja fast in den meisten Fällen, gebrannte Rüben mit diesem Ausdrucke bezeichnet und dass grössere und kleinere Fabriken bestehen, deren Besitzer sich Cichorienfabrikanten nennen und dennoch kein Geheimniss daraus machen, dass sie entweder allein, oder doch wenigstens vorzugsweise, Rüben verarbeiten. Man scheint den Ausdruck Cichorie häufig gleichbedeutend mit Surrogat zu gebrauchen und spricht in diesem Sinne wohl auch von „Rübencichorie“.

Bei uns sowohl, in so ferne die wirkliche Cichorie im Gebrauche ist, als auch in den oben erwähnten Ländern, wo der Bau der Wurzel betrieben wird, bedient man sich natürlich am meisten der durch Kultur veredelten Wurzel als Surrogat, indessen wird auch die eigentliche, wildwachsende Cichorie verwendet. Ich habe beide untersucht und werde hier Notizen aus meiner Arbeit anführen.

Untersuchung der cultivirten Cichorie.

Zuerst wurde die getrocknete und zerkleinerte Wurzel 3 bis 4 Stunden lang mit Wasser gekocht, hierauf abgepresst, heiss in verschiedenen Partien so rasch als möglich filtrirt und die klaren Filtrate vereinigt.

Beim Kochen der Wurzel sowohl, als auch am Extracte selbst, zeigt sich ein eigenthümlicher fader und widerlicher Geruch. Das Extract reagirt schwach sauer. Alkalien bewirken geringe Niederschläge, zum grössten Theile aus Salzen bestehend, Säuren waren ohne Einwirkung, neutrales essigsaures Blei und Alkohol brachten starke Fällungen hervor.

Ueberliess man die Flüssigkeit sich selbst, so begann bald das Absetzen eines weissen Niederschlages, und diese freiwillige Fällung dauert 6 bis 8 Tage hindurch. Durch Alkohol indessen wurde diese Fällung rasch und ziemlich vollständig bewirkt, so dass, wenn der Alkohol von der Flüssigkeit abdestillirt, und der Rückstand durch Einengen concentrirt worden war, nur noch kleine Mengen desselben ausgeschieden wurden. Es bestand dieser Niederschlag aus Inulin.

Die von Inulin vollständig befreite Flüssigkeit wurde mit neutralem essigsauren Blei gefällt, filtrirt und der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Von diesem letztern befreit und der freiwilligen Verdunstung überlassen, zeigte sich keine Spur einer Krystallisation. Wurde die Flüssigkeit im Wasserbade eingeengt, so wurde eine bräunliche, syrupartige Substanz erhalten, mit schwach saurer Reaction, welche Substanz durch Alkohol in einen in demselben löslichen und einen andern unlöslichen Theil getrennt werden konnte.

Das Filtrat vom Niederschlage mit essigsaurem Blei, von

dem Ueberschusse des letztern befreit, bestand der Hauptmasse nach aus Zucker und einer scharf und zugleich widerlich bitter schmeckenden Substanz, welche ziemlich vollständig durch salpetersaures Silber ausgefällt wurde.

Ich habe später in mannigfachen Reihen von Versuchen mich bemüht, irgend eine dieser Substanzen in reinem Zustande zu erhalten, allein es zeigte sich bald, dass dies, wie bei den Untersuchungen aller Pflanzensubstanzen, bei welchen keine krystallisirbaren Körper vorliegen, kaum möglich ist, und ich will es unentschieden lassen, ob hieran die Menge von Stoffen die Schuld trägt, welche in einer und derselben Pflanze enthalten sind, oder ihre leichte Zersetzbarkeit durch die leichtesten Reagentien sowohl, als wie durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft. Indessen will ich kurz den Gang einer dieser Versuchsreihen folgen lassen, bei welcher sie so viel als möglich gewichtlich bestimmt wurde.

Behandlung mit Aether.

Eine gewogene grössere Menge der Wurzel wurde getrocknet und fein geschnitten, im Extractionsapparate so lange ausgezogen, bis eine Probe beim Verdunsten keinen Rückstand mehr ergab. Die hellgelbe Lösung wurde beim Verdampfen dunkler, und gab, im Wasserbade eingedampft, endlich eine dunkelgelbe, amorphe, syrupähnliche Masse.

Durch abwechselnde Behandlung mit kaltem und dann mit kochendem Alkohol, durch wiederholte Lösung in Aether, Destillation, freiwillige Verdampfung etc. wurden aus dem Gesammtätherauszuge erhalten:

Fett (oder Fettgemenge), nur sehr wenig in kaltem Alkohol löslich, hellgelb, unter dem Mikroscope nur hie und da unregelmässige Körner zeigend, sonst amorph, leicht in Alkalien löslich und durch Säuren wieder fällbar.

Aetherische Oele, wenigstens zwei verschiedene, durch den verschiedenen Grad der Flüssigkeit und den specifischen Geruch unterscheidbar.

Harze, ebenfalls wieder wenigstens zwei, indessen ohne Zweifel beide aus der Zersetzung der ätherischen Oele hervorgegangen; das eine derselben ist in Alkohol und Aether löslich, das andere in Alkohol nicht, und bedarf jetzt grössere Mengen von Aether zur Lösung.

Behandlung mit Alkohol.

Werden die mit Aether erschöpften Wurzeln nach Entfernung dieses letztern mit Alkohol von 84,00 Procent ausgezogen, so erhält man einen dunkelbraunen Auszug von schwach saurer Reaktion, welcher, wenn vorher sehr sorgfältig mit Aether behandelt worden war, sich durch Wasser nicht mehr trübt.

Wird aber nicht vollständig durch Aether erschöpft, so finden sich häufig auch nicht unbeträchtliche Mengen der vorher erwähnten Harze.

Mit Aether erhält man aus diesem Alkoholauszuge eine intensive weisse Fällung. Um diese zu isoliren, wurde der Alkoholauszug durch Destillation concentrirt, und dann so lange mit Aether versetzt, bis nichts mehr fiel, in einer verschlossenen Flasche der Ruhe überlassen und hierauf filtrirt.

Die anfänglich flockige Masse setzt sich bald dichter zusammen und gibt endlich eine braune syrupartige Substanz, welche im Wasserbade bis zum Verschwinden des Aethergeruches erwärmt wurde. Wieder in Wasser gelöst, gibt die Flüssigkeit mit neutralem essigsauren Blei, Kupfer-, Platin- und Quecksilbersalzen kaum Spuren von Trübung, hingegen mit basisch essigsaurem Blei einen starken Niederschlag. Vollständig ausgefällt, filtrirt und mit Schwefelwasserstoff behandelt, erhält man eine hellgelbe syrupartige Substanz, von ziemlich stark saurer Reaktion, wie natürlich durch

keine der vorhin genannten Metallsalze fällbar, ausser durch basisch essigsaures Blei. Sie wird durch Eisensalze und Leimlösung nicht afficirt und ist also keine Gerbsäure. Ich habe diese Säure niemals vollständig frei von Zucker erhalten können, von welchem stets durch Fehlings Probe und durch basisches salpetersaures Wismuthoxyd gewisse Mengen nachgewiesen werden konnten.

Eine Krystallisation der Säure selbst oder eines Salzes derselben konnte ich nicht zu Stande bringen. Ich habe sie bezeichnet:

Säure, löslich in Alkohol und Wasser, fällbar durch basisch essigsaures Blei. Das Filtrat vom Niederschlage durch basisch essigsaures Blei enthielt Zucker, welcher auf keine Weise krystallisirt erhalten werden konnte. Eine gewisse Menge einer bittern Substanz hing diesem Zucker stets an und theilte demselben ihren Geschmack mit; ich konnte den Zucker nicht von ihr befreien.

Die Flüssigkeit, aus welcher die erwähnte Säure und der Zucker mit anhängendem Bitterstoffe gefällt worden waren, wurde mit dem dreifachen Volumen Wasser versetzt, wodurch sie sich in eine wässerige Alkoholschichte und in eine Aetherschichte trennt.

Beide durch Destillation, Einengen und Versetzen mit Wasser weiter behandelt, geben fast immer noch Spuren von Harzen, hat man auch vorher noch so sorgfältig mit Aether behandelt; auch die vorher durch basisches essigsaures Blei erhaltene Säure wird noch in kleinen Mengen gefunden. Ausserdem enthält die wässerige Alkoholschichte Spuren eines eisenschwärzenden Gerbstoffes, aber in so geringer Menge, dass eine gewichtliche Bestimmung nicht möglich war.

Behandlung mit Wasser.

Versuche zeigten, dass es zweckmässiger war, die mit Aether und Alkohol bereits behandelte Wurzel anstatt mit

kaltem sogleich mit kochendem Wasser auszuziehen. Nach dem Erkalten und Einengen fällt nach einiger Zeit der grösste Theil des Inulins heraus, und durch Zusatz von etwas Alkohol kann auch selbst der letzte Antheil desselben erhalten werden, indessen ist diese letzte, durch Alkohol gefällte Menge stets etwas mit andern in Alkohol ebenfalls nicht löslichen Substanzen verunreinigt.

Das Filtrat vom Inulin, wenn Alkohol angewendet wurde, durch Erwärmen von demselben befreit; enthält jetzt immer noch Spuren von Zucker, oder einem Glucosid, welches Silber- und Goldsalze reducirt, und in manchen Fällen wurden selbst nicht unbeträchtliche Mengen desselben gefunden, welches seinen Grund wahrscheinlich darin hatte, dass vorher nicht sorgfältig genug mit Alkohol ausgezogen worden war. Nebenher treten auch hier wieder geringe und gewichtlich nicht bestimmbare Mengen einer eisenschwärzenden Gerbsäure auf. Neben dem Inulin aber besteht der durch Wasser ausziehbare Theil der Cichorienwurzel vorzugsweise aus einer Säure, welche durch neutrales essigsaures Blei sowohl als durch basisches Bleisalz gefällt wird, und mit salpetersaurem Quecksilberoxydul ebenfalls einen weissen Niederschlag gibt. Diese Säure enthält stets einen gewissen Antheil der in der Cichorienwurzel anwesenden Salze, und in Betreff ihrer Krystallisirbarkeit und Darstellung von krystallisirbaren Salzen gilt dasselbe, was oben von der durch basisch essigsaures Blei allein fällbaren Säure gesagt wurde.

Die Cichorienwurzel enthält ausserdem noch Albumin, welches aus der frischen Wurzel ausgezogen und auf die getrocknete berechnet wurde; dessgleichen Pectin oder pectische Säure, und Gummi. Diese beiden Substanzen aber habe ich nicht gewichtlich bestimmt.

Das Mittel von mehreren Versuchen, im Betreffe des Wassergehaltes der frischen Wurzel, ergab:

Wasser	72,07
Trockene Substanz . .	27,93
	100,00

Die Destillation grösserer Mengen der frischen Wurzel sowohl, als der getrockneten, mit Wasser, wobei alle halben Stunden die Vorlage gewechselt wurde, ergab stets ein gleiches Destillat, nämlich eine schwach getrübte, opalisirende Flüssigkeit, welche den unangenehmen Geruch zeigte, welcher sich beim Kochen der Wurzel überhaupt entwickelte. Der Geschmack dieses Destillates war höchst widrig und zugleich schwach brennend. Mit Alkohol gemengt und gekocht, klärte sich die übergegangene Flüssigkeit leicht und vollkommen, trübte sich aber beim Erkalten wieder.

Mit Aether geschüttelt, klärte sich die unten stehende wässerige Schichte hingegen bleibend. Der Aether schäumte sehr stark und schied sich nur langsam ab. Bei freiwilliger Verdampfung desselben wurden nur so unendlich kleine Mengen eines Rückstandes erhalten, dass dessen Untersuchung unmöglich war; doch schien er ein Harz zu seyn. Geringe Mengen eines ätherischen Oeles sind schon durch die vorhergehende Untersuchung nachgewiesen.

Bei der Destillation mit verdünnter Schwefelsäure war derselbe specifische Geruch zu bemerken, wie bei der mit reinem Wasser. Das Destillat wurde mit Barytwasser gesättigt, verdampft, mit heissem Alkohol ausgezogen und hierauf der Rückstand mit Wasser behandelt. In dieser Flüssigkeit wurde auf keinerlei Weise durch salpetersaures Silber eine Reaktion erhalten, wesshalb auf die Abwesenheit von Ameisensäure geschlossen wurde.

Alle Versuche, welche ich anstellte, um ein flüchtiges oder nicht flüchtiges Alkaloid zu erhalten, fielen ebenfalls negativ aus, wesshalb ich derselben nicht weiter erwähne.

Ich habe auf ganz gleiche Weise die Wurzel der wilden Cichorie untersucht, welche ebenfalls als Surrogat

verwendet wird. Der Wassergehalt der frisch geernteten Wurzel war:

Wasser	73,80
Trockene Substanz . .	26,20
	100,00

Die Zusammenstellung der Bestandtheile der kultivirten und wilden Cichorie ergibt Folgendes:

	Kultivirte Cichorie.	Wilde Cichorie.
Fett, löslich in Aether, unlöslich in Alkokol	0,068	0,466
Aetherische Oele	Spuren	Spuren
Harz, löslich in Aether und Alkohol .	0,791	0,894
Harz, unlöslich in Aether	0,053	0,077
Organische Säure, nur fällbar durch basisch essigsaures Blei	1,010	1,181
Organische Säure, fällbar durch basisches und neutrales essigsaures Blei .	2,542	2,515
Zucker	22,080	37,812
Inulin	19,121	10,900
Albumin	0,124	0,150
Gerbsäure, Eisensalze schwärzend .	Spur	Spur
Pflanzenfaser	54,211	46,005
	100,000	100,000

Beide Wurzeln im Herbste zu gleicher Zeit aus der Erde genommen, waren für reif, das heisst als für im besten Stadium für die Bereitung des Surrogates stehend, anerkannt worden, und es hat sich nicht allein durch eine Untersuchung, sondern aus dem Mittel von einer ziemlichen Anzahl derselben ergeben, dass bei der kultivirten, auch ungleich grösseren Wurzel, stets ein grösserer Gehalt an Inulin getroffen wird, als bei der wild wachsenden, welche fester und holziger, aber bedeutend kleiner als die kultivirte ist. Der Zuckergehalt hingegen steht bei der kultivirten gegen

die wild wachsende bedeutend zurück. Es ergibt für 100 folgendes Verhältniss:

	Kultivirte Wurzel.	Wilde Wurzel.
Zucker	100	171
Inulin	100	52

Von den übrigen Substanzen ist noch der, bei der unkultivirten Wurzel etwas grössere Fettgehalt zu bemerken, und der geringere Gehalt an Holzfaser, was bei der holzigen und derben Beschaffenheit der Wurzel eigenthümlich erscheint.

Untersuchung der gerösteten Cichorienwurzel.

Es wurde die zerkleinerte und gut getrocknete Wurzel im Glasröster ganz auf die Art wie die Kaffeebohnen geröstet.

Substanzen, welche beim Rösten entweichen.

Das erste Destillat stellte eine weissliche, stark trübe Flüssigkeit dar, mit specifischem Geruche, der an jenen, beim Kochen der Wurzel bemerkbaren, erinnerte, indessen nicht ganz so unangenehm war, vielleicht modificirt durch einen sehr geringen Antheil von empyreumatischem Oel.

Die späteren Destillate enthielten, indem die Röstung fortgesetzt wurde, bis die Wurzel eine braungelbe Farbe zeigte, immer eine dunkelgelbe, scharf reizend riechende Flüssigkeit, von ziemlich unangenehmem Geruche, scharfem, kratzendem Geschmacke und stark saurer Reaktion. Das erste Destillat ist ohne Einwirkung auf Bleisalze, und reducirt ebenso wenig die Gold- und Silbersalze.

Die späteren Destillate aber reduciren rasch die edlen Metalle und mit Ausnahme der den Kaffee speciell charakterisirenden Substanzen, nämlich dem flüchtigen, den rohen Kaffeebohnen eigenthümlichen Oele, dem veränderten flüchtigen Oele mit Kaffeegeruch, und dem Kaffeeïn, finden sich

alle Produkte der trockenen Destillation des Kaffees auch hier vor.

Es tritt indessen noch ein Körper auf, welcher sich unter den Destillationsprodukten des Kaffees kaum oder nur in sehr geringer Menge findet. Es ist diess eine Substanz, welche sich in der wässerigen Lösung des zweiten Destillates findet, und welche vorzugsweise die Eigenschaft hat, die Haut intensiv und dauerhaft dunkelbraun zu färben. Nach vorläufigen Versuchen glaube ich nicht, dass Oxypikrinsäure, welche diese Eigenschaft ebenfalls hat, mit im Spiele ist, aber ich beabsichtige später eine genauere Untersuchung dieser eigenthümlichen Substanz vorzunehmen, und will vorläufig nur bemerken, dass sie, wie mir Versuche zeigten, sich stets unter den Produkten der trockenen Destillation des Zuckers, der Stärke und des Inulins befindet, und dass ihre Anwesenheit in denen der Cichorienwurzel vom Inulin bedingt ist.

Beim Rösten einiger Sorten, sehr zuckerhaltigen Kaffees, oder wenn absichtlich etwas Zucker beigesetzt wurde, treten auch hier Spuren dieser gelbfärbenden Substanz auf. Die durch sie bedingte Färbung der Haut gleicht ziemlich der durch concentrirte Salpetersäure hervorgebrachten, ist durch kein Reagens zu vertilgen, und hält z. B. an der innern Fläche der Hand über 14 Tage an.

Spuren einer Gerbsäure, oder wenigstens eine die Eisensalze schwärzende Substanz, waren in diesen Destillaten ebenfalls nachzuweisen.

Das Infusum der gerösteten Cichorienwurzel.

Die geröstete und im Mörser zerstossene Wurzel gab, mit Wasser destillirt, ein Destillat, welches trübe, opalisirend und von einem unangenehmen Geruche war, welcher

allerdings an den erinnerte, welchen die ungebrannte Wurzel beim Kochen verbreitete, aber doch einigermassen modificirt war. Behandlung mit Aether und Eindampfen der Auszüge bewies, dass ein ätherisches Oel übergegangen war, wohl entstanden durch das in der rohen Wurzel schon anwesende, aber, ähnlich wie beim Kaffee, durch die Röstung verändert, indessen ohne geringste Aehnlichkeit mit dem Kaffeeöl oder Kaffeearoma.

Was das Infusum selbst betrifft, so war in ihm nachzuweisen:

Zucker, bei nicht zu scharfer Röstung der Wurzel, deutlich und widerwärtig bittersüsslich im Infusum durch den Geschmack zu erkennen.

Röstbitter, zum grossen Theil, wie die englische Commission angibt, wohl durch die Zersetzung des Zuckers entstanden.

Die beiden Säuren, bereits ebenfalls in der ungerösteten Wurzel gefunden, fällbar durch basisches, und durch neutrales essigsaures Blei, wie es schien ähnlich wie beim Kaffee durch die Röstung nur in etwas verändert, und dem Infusum eine schwach saure Reaktion ertheilend.

Der Gold- und Silbersalze stark reducirende Stoff.

Empyreumatische Oele, und, wie natürlich in mehr oder weniger grösserer Quantität, alle in den bei der Röstung aufgefangenen flüchtigen, oder wenigstens mechanisch übergerissenen Substanzen.

Von der in der rohen Wurzel gefundenen geringen Menge einer eisenschwärzenden Gerbsäure, konnte im Infusum der gerösteten, keine Spur mehr nachgewiesen werden.

Der Geschmack des Cichorieninfusums ist schlecht und widerwärtig, 3 bis 4 Tassen von demselben genossen, erregten mir stets Uebelkeit und ein eigenes Gefühl von Ekel, bisweilen selbst Schwindel, und Personen, welche

die Cichorie selbst einsammelten und geröstet als Infusum genossen, stimmten in ihrer Aussage mit mir hierin überein. Solche Leute wenden aber auch selten die Cichorie für sich allein an, sondern mengen sie mit Kaffee oder mit Rüben und andern Surrogaten. Bei dem käuflichen, sogenannten Cichorienkaffee beobachtet man, wie mir scheint, dasselbe Verfahren, und gibt denselben, wohl meist gemischt mit anderen Substanzen, in den Handel.

Vielleicht verdankt die Cichorie zum Theile aber eben diesem betäubenden Stoffe [1] ihre weit verbreitete Anwendung als Surrogat, indem derselbe, bei mässiger Gabe, und versetzt mit andern Substanzen, einigermassen die anregenden Eigenschaften des Kaffeeïns ersetzt. Auf der andern Seite ist die grosse Menge des in der Wurzel enthaltenen Zuckers wohl auch eine Mitursache ihres ausgedehnten Verbrauches, da derselbe zuckersparend für jene Individuen auftritt, welche die Gewohnheit haben, das Kaffeeinfusum mit Zucker versetzt zu geniessen. Ich für meinen Theil bin versucht unter allen Surrogaten des Kaffees die Cichorie für eines der schlechtesten zu halten.

Von den Stoffen, welche ich als für vorzüglich wirkend im Kaffee halte, hat die Wurzel der Cichorie nach dem Vorstehenden mithin zwei:

das Röstbitter,
die empyreumatischen Oele.

Ich füge schiesslich die Analyse der Asche der kultivirten Cichorienwurzel ein, welche der junge Chemiker H. Bauer in meinem Laboratorium ausgeführt hat und stelle zwei Untersuchungen von Anderson daneben.

[1] Ich glaube, dass dem flüchtigen Oele und dem Bitterstoffe, welcher dem Zucker anhängt, die betäubende oder Ekel erregende Eigenschaft zukömmt. Aber ich musste das specielle Studium dieser Körper ebenfalls auf eine spätere Zeit aufsparen.

	Bauer.	Anderson.	Anderson.
Schwefelsäure	3,70	15,24	6,23
Phosphorsäure	29,02	16,21	13,00
Chlor	2,46	—	—
Kali	44,45	34,65	—
Natron . . .	3,00	—	—
Kalkerde . .	7,29	10,09	7,90
Talkerde . .	9,30	6,73	4,09
Kieselerde . .	0,78	4,42	1,29
Eisen	Spur	0,77	1,05
	100,00		

Mohrrübe (Gelbe Rübe. Daucus carota).

Ich habe die Mohrrübe auf ähnliche Weise wie die Cichorie untersucht, und will hier die Resultate angeben, welche ich als Mittel aus einer ziemlichen Reihe von Versuchen erhalten habe.

Die frische Wurzel enthält:

Wasser	87,39
Trockene Substanz . . .	12,61
	100,00

Lufttrockene Rüben, wie solche im Handel vorkommen, sowohl wie solche, welche im Laboratorium im klein geschnittenen Zustande getrocknet wurden, ergaben bei 80° R. getrocknet in mehrfachen Versuchen im Mittel stets noch 15. Proc. Wasser.

Der Aetherextract der lufttrockenen Rüben enthält stark rothgelb gefärbtes Fett, mit dem deutlichen und nicht unangenehmen Geruche der frischen Mohrrüben, Harze und ätherisches Oel, welches ohne Zweifel die Ursache des specifischen Geruches der Rüben ist, während das Carotin die gelbe Farbe bedingt. Das ätherische Oel scheint aber entweder sehr flüchtig zu seyn, oder sehr leicht zu verharzen,

denn wird das Fett selbst in gut verschlossenen Gefässen nur einige Tage aufbewahrt, so ist der specifische Geruch verschwunden.

Das Carotin habe ich nach verschiedenen Methoden dargestellt, wobei ich, nebenher gesagt, jene durch Ausziehen der trockenen Wurzel mit Aether, Verdampfung dieses letztern und Verseifung des Fettes mit Ammoniak für die zweckmässigste gefunden habe. Indessen ist die in den Rüben enthaltene Menge so gering und die nur halbweg vollständige Gewinnung desselben so schwierig, dass ich keine gewichtliche Bestimmung desselben versuchte.

Der Alkoholextract der Wurzel hat eine ziemlich stark saure Reaktion, einen süssen etwas aromatischen Geschmack, und enthält eine gewisse Menge eines dünnflüssigen Oeles, welches zur Lösung ziemlich bedeutender Mengen Aethers bedarf, aber in Alkohol leicht löslich ist.

Der Hauptmasse nach besteht er aus Zucker, indessen sind diesem organische Säuren beigemengt, von welchen er durch basisches essigsaures Blei zum Theile befreit werden kann. Auch die, Gold- und Silbersalze reducirende Substanz begleitet den Zucker, ohne Zweifel wieder ein Glucosid, während der grössere Theil desselben als krystallisirbarer Rohrzucker angenommen wird.

Die Säuren, welche in der alkoholischen Lösung schon theilweise gefunden werden, sind vollständig im Wasserauszuge enthalten. Es sind deren wenigstens drei, von denen

die eine durch basisches und neutrales essigsaures Blei.

die zweite wieder durch beide Bleisalze und zugleich durch salpetersaures Quecksilberoxydul,

die dritte aber nur durch salpetersaures Quecksilberoxydul allein gefällt wird.

Keine dieser Säuren gibt mit Basen zusammengebracht, ein krystallisirbares Salz, und alle treten für sich bloss als syrupartige, schwachsaure Substanzen auf, welche selbst in

diesem Zustande nicht vollkommen rein zu erhalten sind, da eine der andern in kleinen Mengen hartnäckig anzuhängen scheint.

Eine Gerbsäure ist in den Mohrrüben nicht vorhanden, hingegen Albumin und pectische Säure.

Inulin findet sich ebenfalls vor, doch nur in geringer Menge.

Zusammengestellt aus verschiedenen Untersuchungen und auf 100 berechnet, ergibt sich für die lufttrockenen Rüben:

Wasser	15,05
Fett und Carotin	0,05
Harz und Oel	0,28
Fett, dünnflüssig, nur schwer in Aether löslich	0,31
Zucker	29,00
Organische Säuren	11,77
Inulin	3,00
Albumin	2,77
Pflanzenfaser	37,77
	100,00

Im Infusum der gerösteten Mohrrüben lassen sich nachweisen:

Zucker, wenigstens stets bei nicht zu weit getriebener Röstung,

Röstbitter,

die organischen Säuren, bei geringerem Grade der Röstung, bei einigen Proben aber gänzlich verschwunden, und wahrscheinlich ohne Einwirkung auf die physiologische Wirkung des Getränkes.

Empyreumatische Oele, und,

mit der natürlichen Ausnahme der flüchtigen Oele des Kaffee's und der Cichorie, ebenfalls die dort gefundenen flüchtigen Produkte der trockenen Destillation, welche zum Theil den gerösteten Rüben noch anhängen.

Das Infusum der gerösteten Mohrrüben erscheint im

Geschmacke nicht so schlecht, wie jenes der Cichorie, und ist jedenfalls unschuldiger wie jenes. Der Geruch nach dem flüchtigen Oele der frischen Rüben und des aus ihnen erhaltenen Filtrates ist vollständig aus den gerösteten Rüben und dem Infusum verschwunden, und die wirksamen Eigenschaften des letzteren sind wohl einzig wieder Röstbitter und empyreumatische Oele, wobei aber wieder, wie bereits bei der Cichorie bemerkt wurde, wohl auch der Zucker in Rechnung gebracht werden muss, theils weil er eine treffliche Quelle für die Entstehung des Röstbitters ist, theils weil die nicht vollständig zersetzte Menge desselben, die in das Getränke mit übergeht, den Zusatz von Rohrzucker theilweise erspart.

Zuckerrübe (Beta altissima).

Die Zuckerrübe ergab sehr ähnliche Resultate wie die bei der Mohrrübe erhaltenen. Es wurde im Aetherauszuge Fett gefunden, Harz und flüchtige Oele mit dem Geruch von frischen Rüben, von welchen Oelen indessen das eine weniger flüchtig erschien als das andere. - Im Alkoholauszuge, neben Zucker und der reducirenden Substanz, noch ein harziger Körper, der in Aether nur schwierig löslich war.

Wie bei der Mohrrübe wurden auch bei der Zuckerrübe wenigstens drei organische Säuren gefunden mit Eigenschaften, welche jenen sehr ähnelten, dann Albumin, pectische Säure, Inulin etc.

Für das Infusum gilt genau das für die Mohrrübe Angegebene, wie ich denn auch bei allen Varietäten der Mohrrübe, der Zuckerrübe und der gemeinen Rübe im Betreffe der gerösteten Substanz stets so viel Gleichheit gefunden habe, dass sie in diesem Zustande wohl kaum unterschieden werden können, wenn nicht der bei einigen Sorten

bedeutendere Zuckergehalt im Infusum eine grössere Süsse bemerken lässt.

Es mag also für diese ganze Reihe gelten, dass Röstbitter und empyreumatisches Oel neben dem noch nicht vollständig veränderten Zucker die Ursache sind, wesshalb man sich ihrer als Getränke bedient.

Ausser den soeben besprochenen Wurzeln hat man noch eine Menge anderer als Kaffeesurrogate benützt und vorgeschlagen, z. B. die Erdmandeln (Cyperus esculentum), die Queckenwurzel (Triticum repens), Scorzonerenwurzel (Scorzonera hispanica).

Ich habe von diesen nur die erste untersucht, da sie, so viel mir bekannt, an einigen Orten ziemlich häufig als Surrogat benützt wird. Leider standen mir aber nur sehr geringe Mengen zu Gebote, da in hiesiger Gegend die Erdmandeln nur spärlich gebaut werden, und überhaupt bei den Samenhändlern nur zur Zeit der Reife zu haben sind. Auch bei Jobst in Stuttgart konnte ich keine erhalten.

Die Erdmandeln ergeben über 17 Proc. Aetherauszug, welcher aus einem öligen Fette besteht, das einen angenehmen aromatischen Geruch besitzt, ohne Zweifel bedingt durch ein ätherisches Oel. Sie enthalten ferner Zucker zwischen 8—10 Proc., Stärke, einen eisenschwärzenden Gerbstoff und nebenher noch wenigstens zwei organische Säuren.

Es wäre also hier ein grosser Theil von Bedingnissen gegeben, welche, meiner eben aufgestellten Ansicht nach, zu einem guten Kaffeesurrogate erforderlich sind. Mein Vorrath reichte indessen nicht aus, um einen Röstversuch anstellen zu können, ich glaube aber annehmen zu dürfen, dass, vorzugsweise gemengt mit Cerealien, die Erdmandeln ein gutes Getränke abgeben, und dass diess ebenfalls der Fall ist, wenn man sie geringen Sorten Kaffees zusetzt.

Ich glaube diess desshalb, weil ihr grosser Fettgehalt den unbedeutenden der Cerealien ersetzen wird, aber ich weiss auf der andern Seite nicht, ob der Bau der Erdmandeln in grösserer Menge als Kaffeesurogat sich rentiren, und desshalb ausführbar seyn würde.

Die Anzahl der Samen, welche als Kaffeesurrogate in Vorschlag gebracht worden sind, und in grösserer oder geringerer Ausdehnung benützt werden, übertrifft in ungleich grösserem Massstabe noch die der Wurzeln, und man kann sagen, dass fast alle Samen, welche nur in etwas grösserer Menge gebaut und wildwachsend eingesammelt werden können, geröstet und infundirt zum Getränke benützt werden können, wenn sie nicht geradezu anerkannt giftige Eigenschaften haben.

Ich konnte nur einen Theil derselben untersuchen und musste andere übergehen, da ich dieselben theils nicht erhalten konnte, theils aber auch weil ihr Gebrauch in grösserer Ausdehnung an und für sich, des Kostenpunktes halber, nur schwer in Anwendung zu bringen ist.

So zum Beispiel die Samen der Wasserschwertlilie (Iris pseudo-acorus), welche man häufig als Surrogat angerühmt findet, die aber unmöglich mit Vortheil als Surrogat gezogen werden können; die Dattelkerne, die Kerne der Corneliuskirsche, Johannisbeersamen, Pfirsichkerne und eine Menge anderer, welche wohl in einzelnen Haushaltungen verwendet, schwerlich aber in allgemeinen Gebrauch kommen können.

Die Spargelsamen, welche, bei vorläufig angestellten Röstversuchen, unter Umständen sich als ein sehr gutes Kaffeesurrogat bewiesen, stehen zwar theilweise in einem ähnlichen Verhältnisse, doch wird an mehreren Orten der Spargelbau immerhin in so ausgedehntem Massstabe betrieben,

dass jährlich einige hundert Centner Samen producirt werden könnten, wenn die Aufsammlung nur halbweg sorgfältig geleitet würde, wie z. B. in der nächsten Umgebung von Nürnberg, wo die Samen, da sie nur eine beschränkte Anwendung finden, zu dem billigen Preise von 3 kr. per Pfund zu haben sind.

An solchen Plätzen wäre daher ihre Aufnahme wohl von doppeltem Vortheil. Ich hatte aber noch einen Grund, die Spargelsamen einer genaueren Untersuchung zu unterwerfen. Dieser Grund bestand in einer in mehrere Blätter übergegangenen Aufforderung sich des Spargelsamens als Surrogat zu bedienen, da sie Liebig als ganz vortrefflich gefunden und namentlich ihres Asparagingehaltes wegen empfohlen habe. Nach einer mündlichen Mittheilung von Liebig ging eine solche Notiz nicht von ihm aus, und was den Asparagingehalt der Samen betrifft, so ist auch dieses unrichtig, indem Asparagin wohl in den jungen, als Speise so beliebten Schösslingen der Pflanze gefunden wird, keineswegs aber in den reifen Samen.

Ich habe nach verschiedenen Methoden Spargelsamen auf Asparagin geprüft, und das zwar jedesmal in Mengen von mehreren Pfunden zugleich, habe aber nie eine Spur dieses Alkaloides in demselben gefunden.

Als ich aber Asparagin, welches ich aus Eibischwurzel dargestellt hatte, nur in geringen Mengen den Samen zusetzte, erhielt ich leicht den grössten Theil desselben wieder, nachdem ich dieselben Methoden der Aufsuchung wie vorher anwendete; ein ursprünglicher Gehalt an Asparagin wäre mir mithin wohl schwerlich entgangen. Die weitere Untersuchung der

Spargelsamen

ergab Folgendes:

Durch Aether wurden 15,22 Procent ausgezogen. Die

ausgezogene Masse ist licht gelb gefärbt und besteht aus einem gelblichen, sehr weichen Fettgemenge, aus einem ätherischen Oele und einem geringen Antheile Harz, nur schwierig in Alkohol löslich. Das ätherische Oel ist geruchlos und wurde nur durch das Opalisiren des wässerigen Destillates und hierauf durch Ausziehen desselben mit Aether und freiwillige Verdampfung des letztern, an der Harzbildung erkannt.

Es sind entweder zwei verschieden gefärbte Fette in den Samen, oder, was wahrscheinlicher ist, die Schalen derselben enthalten einen gelben Farbstoff, denn zieht man dieselben aus, ohne sie vorher zerkleinert zu haben, so erhält man ein tief dunkelgelb gefärbtes Fett. Aber die Menge desselben ist gering und es ist desshalb nöthig, die Samen vor dem Ausziehen sehr sorgfältig zu zerkleinern.

Der Alkoholauszug betrug 8,00 Proc. Beim langsamen Verdunsten schied sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine sehr geringe Menge einer krystallinisch körnigen Substanz ab. Sie ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, aber nur schwierig in Aether löslich. Sie wird durch Wasser aus einer etwas concentrirten Alkohollösung ebenfalls, aber in Flocken, ausgeschieden und ist leicht löslich in Alkalien, und durch Säuren wieder fällbar. Ohne Zweifel kann diese Substanz als ein Fett betrachtet werden.

Der von dieser Substanz befreite, stark eingedampfte und mit Wasser behandelte Alkoholauszug gibt mit den beiden Bleisalzen und mit salpetersaurem Quecksilberoxydul Niederschläge, allein wird mit einem dieser Salze gefällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff behandelt und hierauf irgend ein neues Metallsalz oder eines der genannten zugesetzt, so erfolgt kein weiterer Niederschlag mehr. Der vorher erhaltene Niederschlag aber verhält sich, vom Fällungsmittel befreit, wie eine schwache Säure. Versuche mit Silber, Kupfer, Natron und Baryt, um ein krystallisirbares Salz darzustellen, scheiterten.

Die durch neutrales essigsaures Blei von dieser Säure befreite Flüssigkeit ergab, abgedampft, eine bittersüss schmeckende Substanz, die mit Fehlings Probe kaum Reaktion gab, hingegen basisches salpetersaures Wismuthoxyd mit Zusatz von kohlensaurem Natron fällte, sowie Silber- und Goldsalze stark reducirte.

Der Wasserextract ergab 10,2 Proc., welche wieder eine schwache organische Säure enthalten, die durch salpetersaures Quecksilberoxydul gefällt wird, aber nicht durch die beiden Bleisalze. Es ist indessen schwierig, durch Alkohol so vollständig auszuziehen, dass nicht ein ziemlicher Antheil des Wasserauszuges aus der dort angegebenen Säure bestände.

Gerbsäure war keine in den Spargelsamen nachzuweisen.

Werden die lufttrockenen Samen mit verdünntem Kali oder kohlensaurem Kali behandelt, so erhält man eine tief dunkelbraune Lösung, welche sich wie die einer Huminsubstanz verhält, durch Säuren in Flocken gefällt wird etc. Die schwarze Farbe der Schalen wird indessen nicht verändert, aber man ist dann im Stande Schale und Kern durch Kneten im Wasser zu trennen, was sonst kaum zu bewerkstelligen ist. Werden beide im getrennten Zustande sorgfältig ausgewaschen, bis nicht die mindeste alkalische Reaktion mehr stattfindet, und auf ihren Aschengehalt untersucht, so findet sich:

Für die Schalen .	20,90 Proc.	Asche.
Für die Kerne . .	5,32 „	

Die der Schalen enthält für 100 Theile:

In Wasser unlösliche Salze 77,5
bestehend aus kohlensaurer und schwefelsaurer Kalkerde, Kieselerde und geringen Spuren von Eisen.

In Wasser lösliche Salze 22,5
Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kali, Natron, von Chlorverbindungen zweifelhafte Spuren.

Die Kerne ergaben:

In Wasser unlösliche Salze 20,0
kohlensaure, schwefelsaure und phosphorsaure Kalkerde, Kieselerde.

In Wasser lösliche Salze 80,0
Phosphorsäure, Kali, Natron, keine Schwefelsäure.

Die gerösteten Spargelsamen.

Es erfordert einige Uebung den rechten Punkt zu treffen, bei welchem die Röstung unterbrochen werden muss; und leichtes Quellen mit Wasser leistet auch hier, wie beim Kaffee, gute Dienste.

Die gerösteten Samen zeigen, nachdem sie gemahlen sind, einen Wohlgeruch, welcher jenem guter Kaffeesorten sehr nahe kommt, ja fast gleich ist, und übertrifft unbedingt in dieser Beziehung alle Surrogate, welche mir unter die Hand gekommen sind.

Wird übrigens sogleich nach dem Rösten und Mahlen das Infusum bereitet, so ist der Geschmack desselben etwas ölig, nach einigen Tagen aber, wohl schon nach 48 Stunden, hat sich dieser Uebelstand gehoben, selbst wenn das Röstprodukt in ziemlich gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt wurde. Der Geschmack des Infusums ist dann wirklich angenehm, und vor allem nicht so widerlich süss, wie die von Cichorie und Rüben bereiteten Getränke, und fast alle künstlichen, meist zusammengesetzten Ersatzmittel des Kaffees. Im Uebrigen herrscht ein eigenthümlicher Geschmack vor, der mich an das Aroma von Mokka erinnern wollte, von andern Personen aber nicht immer die gleiche Anerkennung erfuhr.

Unbedingt aber dienen die gerösteten Spargelsamen dazu, geringe Kaffeesorten wirklich wohlschmeckend zu machen

und viele Surrogate wenigstens erträglich, wenn man denselben je nach Umständen $^1/_4$ bis $^1/_3$ ihres Volums zusetzt.

Wie ich oben bemerkte, ist das flüchtige Oel der frischen Spargelsamen geruchlos, werden aber die Produkte der trockenen Destillation im Glasröster aufgefangen, so zeigt das erste Destillat, ähnlich wie beim Kaffee, einen angenehmen Geruch, zwar nicht dem des Kaffeeöls ähnlich, indessen an irgend einen Fruchtäther, etwa an Quitten, erinnernd.

Bei den gemahlenen und gerösteten Samen scheint dieser Geruch verschwunden oder versteckt, denn man bemerkt an diesen nur das Aroma des Kaffees. Vielleicht ist auch hier, wie ich es beim Kaffee vorausgesetzt habe, das ätherische Oel der frischen Frucht in ein anderes übergegangen, welches dem Kaffeearoma ähnlich ist.

Die späteren Destillate scheinen wenig unterschieden von denen des Kaffees.

Die in den rohen Samen gefundenen organischen Säuren sind ebenfalls, wie es scheint, nur wenig verändert in das Infusum mit übergegangen, doch finden sich in demselben bedeutend geringere Mengen vor, als im Decocte der frischen Samen.

Zucker und die reducirende Substanz waren zwar im Infusum nachzuweisen, allein in nur geringer Menge. Diese beiden Stoffe werden zugleich mit dem Röstbitter ausgeschieden, wenn das concentrirte Infusum mit Alkohol behandelt wird, wobei sie in Lösung bleiben.

Das in allen Surrogaten anwesende Röstbitter und die empyreumatischen Oele, finden sich mithin auch in den Spargelsamen, es erscheint aber wahrscheinlich, dass der Wohlgeschmack des Infusums zum grössten Theile bedingt ist von einem flüchtigen Oele, welches sich aus jenem der frischen Samen durch die Röstung gebildet hat.

Eicheln.

Die Eicheln sind von mehreren Chemikern untersucht worden, von W. Brande, von Löwig und endlich von Braconnot. Die erhaltenen Resultate stimmen zwar nicht vollständig überein, was aus verschiedenen Gründen leicht erklärlich ist, im Ganzen aber lassen sie sich doch ziemlich einigen.

Brande fand:

Stärke	20,28
Gluten	18,00
Gerbsäure	2,86
Faser	7,15
Extractivstoff, Wasser und Verlust	51,71
	100,00

Löwig (1828) und später, 1850 Braconnot.

	Löwig.	Braconnot.
Amylon	38,0	36,94
Zucker, amorph.	—	7,00
Milchzucker	—	Unbestimmt.
Gummi und extractive Stoffe	6,4	5,00
Stickstoffhaltige Substanz	—	15,00
Gerbsäure	9,0	—
Fettes Oel	4,3	3,27
Harzartige Substanz	5,2	—
Schwefelsaures Kali, Citronensaures Kali, Chlorkalium, Phosphorsaures Kali, Phosphorsaurer Kalk, Kieselerde, Eisenoxyd	—	0,9
Zellstoff (Lignin)	31,9	1,90
Wasser	—	31,80

Was bei Braconnot sich in Aether, Alkohol und Wasser

nicht löste, hatte hornartige Consistenz und enthält eine albuminöse, stickstoffhaltige Substanz. Der grosse Wassergehalt, welcher bei seiner Untersuchung gefunden wurde, rührt ohne Zweifel davon her, dass er die Eicheln noch ziemlich frisch anwendete, während Löwig bei 80° R. getrocknet hatte.

Was Braconnot für Milchzucker bestimmte, hat Dessaigne später (1851) für eine eigene krystallisirbare Zuckerart erkannt, den Eichelzucker, $C_{12}H_{24}O_{10}$, also Mannit minus die Elemente des Wassers.

Ich habe in den bei 80° R. getrockneten Eicheln gefunden:

Fett	3,85
Harz	2,00
Aetherisches Oel	Spur
Organische Säure (Gerbsäure)	7,05
Zucker	8,13
Stärke	34,94
Pflanzenfaser, Pflanzenleim, Gummi, unbestimmte Stoffe	44,03
	100,00

Man erhält die Gerbsäure aus den Eicheln durch Fällen des alkoholischen Auszuges mittelst neutralem essigsaurem Blei, Behandlung mit Schwefelwasserstoff etc. Sie fällt die Eisensalze stark schwarz, färbt die Berberinlösung und Leim, und hat einen stark adstringirenden Geschmack. Indessen hängt ihr immer ein gewisser Gehalt von reducirender Substanz (Glucosid) an, von welcher sie nur schwer vollständig zu befreien ist.

Im Filtrate vom Bleisalze findet sich Zucker, oder wahrscheinlich richtiger, ein Gemenge von Zuckerarten und einem Glucosid, denn Silber- und Goldsalze werden ziemlich rasch von der Flüssigkeit reducirt.

Ein Alkaloid konnte nicht aufgefunden werden. Behandelt man die lufttrockenen Eicheln mit salzsäurehaltigem

Wasser, fällt mit kohlensaurem Natron und zieht den etwas gerbsäurehaltigen Niederschlag mit Alkohol aus, so erhält man häufig eine krystallinische Substanz, welche aber Eichelzucker ist.

Die gerösteten Eicheln.

Ehe man zur Röstung der Eicheln schreitet, müssen dieselben natürlich vorher geschält und dann wenigstens gut lufttrocken werden. Man schneidet dann jede der beiden Hälften in etwa 2 oder 3 Theile und röstet bis zur lichtkastanienbraunen Farbe, der Verlust beim Rösten und die Zunahme an Volum sind ganz andere als bei den Kaffeebohnen. In zwei Versuchen, bei welchen ich auf diese Verhältnisse achtete, fand ich:

	Zunahme an Volum.	Gewichtsverlust.
I.	5,0 Proc.	21,43
II.	6,2 „	20,45

Die Produkte der Destillation sind ähnlich den im Vorhergehenden beschriebenen andern Substanzen. Im Uebrigen wird die Haut durch sie nicht gelb gefärbt, Eisensalze werden kaum merklich geschwärzt. Ein riechendes ätherisches Oel konnte im Destillate nicht aufgefunden werden. Destillirt man aber die rohen Eicheln mit Wasser, so gehen Spuren eines solchen Oeles in die Vorlage über, und der Geruch ist jener des frisch gespaltenen oder überhaupt bearbeiteten Eichenholzes.

Wird das Infusum mit Alkohol behandelt, oder auch ohne diess, mit neutralem essigsaurem Blei behandelt, so erhält man eine schwache Säure, welche sich ganz so wie jene, in den frischen Eicheln gefundene, verhält. Sie fällt stark die Eisensalze, die Leimlösung und Berberinlösung, und reducirt Gold- und Silbersalze, welche Reaktion, wie dort, wohl von etwas anhängendem Glucosid herrührt.

Im Filtrate lässt sich Zucker nachweisen, doch in geringer Menge.

Nach Schrader enthält das Infusum der gerösteten Eicheln keine leimfällende Gerbsäure, welche mit Eisensalzen dunkelviolette Reaktion zeigt. Die Angaben differiren also hier ebenso wie für denselben Fall beim Kaffee, was entweder vielleicht in dem Grade der Reife der Frucht, wahrscheinlicher aber in jenem der Röstung seinen Grund hat.

Wird diese richtig geleitet, so ist der Geschmack des Infusums nicht eben unangenehm zu nennen und nicht einmal besonders adstringirend oder widerwärtig bitter, ohne indessen etwas dem Kaffeearoma Aehnliches zu besitzen. Ob es als Surrogat allgemein zu empfehlen ist, muss dem ärztlichen Gutachten überlassen bleiben, da der Eichelkaffee gewissermassen officinell geworden ist. Als seine wirksamen Bestandtheile sind zu betrachten:

Röstbitter, empyreumatische Oele und Gerbsäure.

Eine Aschenanalyse der Eicheln wurde 1844 von Kleinschmidt ausgeführt. Sie ergab nach Abzug von Kohlensäure, Kohle und Sand:

Kali	64,64
Kalkerde	4,89
Bittererde	5,57
Chlornatrium	2,61
Phosphorsaures Eisenoxyd	0,98
Schwefelsaurer Kalk	4,73
Phosphorsäure	15,62
Kieselerde	0,96
	100,00

Rosskastanie (Aesculus hippocastanum).

Die von den Schalen befreiten Rosskastanien enthalten eine grosse Menge eines bittern Stoffes, der zugleich mit

dem Zucker aus der reducirenden Substanz ausgeschieden wird, den Geschmack des erstern vollständig verdeckt und ein langes anhaltendes Kratzen im Schlunde bewirkt. Seine Menge beträgt für die trockenen Kastanien 12 bis 13 Proc.

Sie enthalten ferner, wie bekannt, bedeutende Mengen Stärke, etwa 36 Proc., und ebenso Gummi und Albumin.

Gerbsäure und ein Alkaloid wurden nicht gefunden, indessen ist eine durch Bleisalze fällbare organische Säure anwesend.

Durch Aether werden den frischen Kastanien 4,88 bis 5,0 Proc. Fett entzogen.

Beim Rösten der zerschnittenen Kastanien nehmen dieselben bedeutend an Volumen zu, 24,3—25,0—27,2 Proc.

Die Menge der durch Aether ausziehbaren Stoffe hat durch das Rösten bedeutend zugenommen; man erhält 10 bis 11 Proc. derselben.

Die Stärke der Kastanien scheint sich sehr leicht durch den Röstprocess in Dextrin umzuändern, denn selbst bei sehr mässiger Röstung ist keine Stärke mehr im Infusum durch Jod nachzuweisen.

Neutrales und basisches essigsaures Blei fällt aus dem Infusum, ebenso wie aus dem Auszuge der frischen Kastanien eine organische Säure, im Filtrate von diesem Niederschlage ist Zucker und die unvermeidliche reducirende Substanz nachzuweisen. Der bittere Stoff aber mit seinen kratzenden und den Schlund reizenden Eigenschaften ist, ähnlich wie die Stärke, schon bei leichter Röstung verschwunden oder verändert, und es ist bloss der Geschmack des Röstbitters zu bemerken, welches neben den empyreumatischen Oelen den kaffeeähnlichen Geschmack zu bedingen scheint. Ein riechendes flüchtiges Oel konnte ich in den Destillationsprodukten der Röstung nicht bemerken, die die Haut gelb färbende Substanz findet sich aber reichlich in demselben.

Der Geschmack des Infusums ist nicht unangenehm, obgleich für Personen, welche den Kaffee stark süss zu trinken lieben, wohl mehr Zuckerzusatz erforderlich ist als bei jenem, überhaupt würde ich, in Betreff des Wohlgeschmackes, geröstete Eicheln den Kastanien vorziehen.

Hagebutten (Rosa canina).

Die getrockneten Samen der Hagebutten gaben 8,78 Proc. Fett an Aether ab, welches zum grössten Theile in Alkohol löslich war, und beim langsamen Verdunsten dieser Lösung in krystallinischen Gruppen anschoss. Ein ziemlich stark nach Vanille riechendes ätherisches Oel verräth sich, selbst beim Eindampfen der ätherischen Lösung, durch den Geruch.

Die alkoholischen Auszüge enthalten eine durch neutrales essigsaures Blei fällbare organische Säure, indessen nur in geringer Menge. Zugleich mit dieser Säure fällt eine Gerbsäure, die durch Berberinlösung niedergeschlagen wird, die Eisensalze grün färbt, aber die Leimlösung nicht fällt. Im Filtrate vom Bleiniederschlage lässt sich Zucker nachweisen, und die reducirende Substanz.

Durch das Rösten der Samen ergibt sich:

	Zunahme an Volumen.	Gewichtsverlust.
I.	7,14	15,60
II.	7,35	15,73

In den Produkten der trockenen Destillation finden sich im ersten Destillate Spuren eines nicht unangenehmen, jedoch nicht mehr nach Vanille riechenden Oeles, bei den gerösteten Samen selbst aber herrscht der Geruch des gebrannten Kaffees, oder vielmehr der gerösteten Pflanzensubstanzen überhaupt so vor, dass jener verschwunden oder vollständig verdeckt erscheint.

Die aus den gerösteten Samen durch Aether ausziehbaren

Substanzen betrugen 11,21 Procent, also 2,43 Procent mehr als in den frischen.

Im Infusum wird durch neutrales essigsaures Blei ein geringer Niederschlag erhalten, welcher aber keine Gerbsäure mehr enthält, und im Filtrate von diesem Bleiniederschlage sind nur noch sehr unbedeutende Mengen von Zucker und der reducirenden Substanz nachzuweisen.

Der Geschmack des Infusums ist nicht unangenehm, indessen ist der vanilleartige Geschmack desselben, den man so rühmt, ziemlich untergeordnet, und tritt im Infusum der getrockneten und nicht gerösteten Samen, also im „Hagebuttenthee“ deutlicher auf.

Die Substanzen, welche den gerösteten Hagebutten einen kaffeeähnlichen Geschmack geben, sind also wieder Röstbitter, empyreumatische Oele und eine geringe Menge eines ätherischen Oels.

Die Hagebutten sind nicht in solchen Quantitäten zu beschaffen, dass eine Anwendung desselben im Grossen mit Vortheil zu betreiben oder überhaupt nur auszuführen wäre. Für einzelne Familien indessen mögen sie immerhin ihre Anwendung finden.

Folgende Samen mögen füglich zusammen und in tabellarischer Form behandelt werden, da sie so ziemlich gleiches Verhalten zeigten.

Ungeröstete Samen.	Span. Tragauth (astr. baeticus).	Erbsen (pisum sativum).	Kichererbse (cicer arietinum).
Fett	2.72 Proc.	2.70	4.27
Aetherisches Oel	nicht durch den Geruch zu entdecken	dessgleichen	dessgleichen
Mit essigsaur. Blei fällbare Substanz	0	0	0
Gerbsäure	anwesend	dessgleichen	dessgleichen
Reducirende Substanz . .	„	„	„

Geröstete Samen	Span. Traganth.	Erbsen.	Kichererbse.
Zunahme an Volumen beim Rösten	7.14 Proc.	kaum bemerkbar	kaum bemerkbar
Gewichtsverlust	12.00	26.47 Proc.	23.66 Proc.
Aetherauszug	3.20	2.88	5.46
Aetherisches Oel	nicht durch den Geruch bemerkbar	dessgleichen	dessgleichen
Zucker	anwesend	„	„
Reducirende Substanz . .	„	„	„

Die flüchtigen Produkte der Röstung verhielten sich nicht ganz wie die vorhergehenden. Auch bei starker Röstung jeder der drei Samen schienen nur Spuren von huminartigen Substanzen mit in beide Destillate übergegangen und nur wenig harzartige Körper und empyreumatische Oele. Das erste Destillat war fast wasserhell, das folgende nur gelblich gefärbt. Beide reagirten neutral, reducirten aber Gold- und Silbersalze. Die Haut wurde durch keines derselben gelb gefärbt.

Der Geschmack des Infusums aller drei Samen war rein bitter, ohne adstringirenden Nebengeschmack, und die Anwesenheit empyreumatischer Oele konnte kaum erkannt werden.

Wurden die Samen im frischen Zustande mit Wasser destillirt, so zeigten sich im Destillate allerdings leichte Spuren von flüchtigen Oelen; aber weder in den Fetten, welche durch Aether aus den gerösteten Samen gezogen werden, noch in den beim Rösten entweichenden Körpern treten Spuren eines riechenden flüchtigen Oeles auf. Man kann daher wohl sagen, da namentlich empyreumatische Oele nur wenige im Infusum auftreten, dass bei den erwähnten drei Samenarten, als Surrogate des Kaffees betrachtet, das Röstbitter die Hauptrolle spielt.

Die Cerealien.

Es wird kaum einen stärkemehlhaltigen Samen, welcher in grösserer Menge durch die Kultur producirt wird, geben, welcher nicht von irgend einer Seite als Kaffeesurrogat vorgeschlagen, und auch wirklich angewendet worden wäre.

Eine durchgreifende Untersuchung aller dieser Cerealien war theils kaum möglich, theils vor der Hand für den Zweck der vorliegenden Untersuchung nicht nöthig. Indessen lag es nahe, den gemeinsamen Hauptbestandtheil derselben, die Stärke, als die vorzügliche Ursache ihrer Aufnahme anzunehmen. Diess ist wohl auch kaum in Abrede zu stellen, allein es zeigte sich, dass die übrigen Bestandtheile der Cerealien, die Pflanzenfaser, der Zucker, und das unter dem Namen Kleber zusammengesetzte Gemenge von Substanzen, unumgänglich nöthig sind, um ein als Getränke annehmbares Röstprodukt zu bilden.

Röstet man Stärke für sich allein und infundirt hierauf das Röstprodukt mit kochendem Wasser, so erhält man eine Flüssigkeit, welche dem Geschmacke nach nicht einmal an das schlechteste Surrogat erinnert.

Hat man die Röstung bis auf einen gewissen Punkt getrieben, etwa z. B. so lange geröstet als man ein gleiches Gewicht Kaffeebohnen behandelt hätte, so lässt sich im Infusum durch Jod keine Stärke mehr nachweisen. Fehlings Probe zeigt die Abwesenheit von Zucker, aber basisch salpetersaures Wismuthoxyd, mit einer Lösung von kohlensaurem Natron versetzt, wird reducirt, Silber- und Goldsalze werden ebenfalls reducirt, Gold meistens mit metallischem Spiegel, was übrigens schon, wenn gleich in geringerem Grade, der Fall ist, wenn ungeröstete Stärke längere Zeit mit Gold- und Silbersalzen gekocht wird.

Basisches essigsaures Blei gibt ferner mit dem Infusum

eine Fällung. Man muss indessen, um diese zu erzielen, eine ziemlich bedeutende Menge dieser Substanz zusetzen, indem geringere nicht einmal eine Trübung verursachen. Hat man aber die hinreichende Quantität hinzugefügt, so entsteht dann meist sehr rasch ein Niederschlag, welcher in Form einer zitternden Gallerte das ganze Gefäss erfüllt. Nach der Behandlung mit Schwefelwasserstoff lässt sich indessen das gebildete Schwefelblei nicht durch Filtriren von der Flüssigkeit trennen, sondern geht stets durchs Filter. Verdampft man vollständig im Wasserbade, und behandelt wieder mit Wasser, so bleibt zwar jetzt der grösste Theil des Schwefelbleis auf dem Filter zurück, allein eine gewisse Menge desselben geht dennoch in das Filtrat mit über, und kann bloss durch Kochen mit Eiweiss aus demselben entfernt werden.

Die Reaktion des Infusums ist sehr schwach sauer.

Die flüchtigen Produkte der trockenen Destillation haben ebenfalls saure Reaktion, reduciren sehr rasch die Gold- und Silbersalze und färben die Haut intensiv braun.

Was die Röstung der Cerealien betrifft, um dieselben infundirt als Getränke zu benützen, so ist es bei den meisten vortheilhaft, sie vorher einige Zeit mit kaltem, oder nach Umständen, auch mit kochendem Wasser zu behandeln. Roggen z. B. übergiesst man in den meisten Haushaltungen mit kaltem Wasser, giesst dieses hierauf wieder ab, wobei leichte Körner und fremde Substanzen entfernt werden können; dann infundirt man mit kochendem Wasser, bis die Körner etwas zu quellen anfangen, und trocknet nach abermaliger Entfernung das Wasser der Körner auf dem Ofen oder an der Sonne.

Auch Weizen, namentlich aber Gerste, werden auf solche Weise vorbereitet und es ist allerdings richtig, dass man auf diese Art ein ziemlich wohlschmeckendes Getränke erhält, namentlich wenn man die Körner nicht allzuscharf trocknet, sondern noch mit einem gewissen Wassergehalte, welchen

sie durch das Waschen angenommen haben, zur Röstung bringt.

Ich habe Roggen, Weizen, Gerste, Hirse und Reis untersucht, wobei ich in einigen Versuchen, besonders wenn der Geschmack des Infusums geprüft werden sollte, die Körner mit Wasser behandelte, sonst aber die lufttrockenen Körner zur Röstung verwendete.

Ganz auffallend sind die Verhältnisse, um welche das Volumen der Cerealien beim Rösten zunahm, und die ausserordentliche Ausdehnung mancher.

		Volumenzunahme.	Gewichtsverlust.
Roggen	I.	47,81	21,42
„	II.	50,70	22,38
Weizen	I.	47,05	19,16
„	II.	51,33	19,70
Gerste	I.	69,56	28,55
„	II.	53,65	27,34
Hirse	I.	3,72	18,30
„	II.	4,11	18,40

Der Reis bedarf eine ziemliche Zeit, bis er beginnt, sich nur leicht zu bräunen, und ist in diesem Zustande nicht zum Infusum zu verwenden. Plötzlich aber, setzt man die Röstung fort, beginnen die einzelnen Körner an einander zu kleben, blähen sich dann so stark auf, dass im Glasröster ein rasches Uebersteigen Statt findet, in einer Blechtrommel aber die bald teigig werdende Substanz mit Heftigkeit zu den Fugen des Apparates hinausgetrieben wird. Ich glaube, dass die Röstung des Reises in offenen Gefässen wohl am besten gelingen wird.

Wahrscheinlich hängt diese starke Volumenvermehrung der meisten Cerealien mit der Bildung von Dextrin zusammen, denn es liess sich bei denjenigen Cerealien, wo sie Statt fand, zwar noch Stärke im Infusum nachweisen, jedenfalls aber in viel geringerer Menge als in der Hirse,

welche auf der andern Seite ihr Volumen beim Rösten nur sehr gering vergrösserte.

Der Fettgehalt der fünf behandelten Cerealiensamen war folgender:

Fettgehalt vor dem Rösten.			Fettgehalt nach dem Rösten.
Weizen	I.	0,970	2,690
„	II.	1,020	2,300
Roggen	I.	1,000	2,820
„	II.	1,047	2,730
Gerste	I.	2,850	5,020
„	II.	3,070	5,100
Hirse	I.	4,350	5,630
„	II.	4,720	5,680
Reis	I.	0,937	2,000
„	II.	0,920	2,100

Im frischen Zustande konnte an den durch Aether ausgezogenen Fetten kein Geruch bemerkt werden. Bei den nach der Röstung erhaltenen fand sich beim Fette des Roggens ein an Mehl erinnernder, während jenes der Gerste einen schwachen Malzgeruch zeigte.

Zucker und die reducirende Substanz wurde bei allen gefunden, Gerbsäure, wie zu vermuthen stand, bei keinem der untersuchten Samen; die Produkte der Destillation, saure Reaktion zeigend, färbten die Haut sämmtlich mehr oder weniger dauerhaft gelb oder braun.

Was den Geschmack des Infusums betrifft, so möchte ich der Gerste den Vorzug vor allen geben, die Hirse hatte unbedingt den schlechtesten Geschmack und erinnerte kaum an den des Kaffees.

In manchen Gegenden sollen die getrockneten Feigen und ebenso Birnen und Aepfel mehrfach als Kaffeesurrogat im Gebrauche seyn. Ohne Zweifel hat man zu diesen

Früchten, namentlich zu den Feigen, wieder des Zuckergehaltes wegen gegriffen, ähnlich wie es bei den Rüben der Fall ist. Getrocknete Feigen geben in der That, wenn sie im kleingeschnittenen Zustand geröstet worden sind, ein Infusum von höchst widerlichem, bittersüssem Geschmacke, während die Birnen sich etwas weniger unangenehm zeigten; unbedingt werden aber die Cerealien ein ungleich besseres und wohlfeileres Surrogat abgeben als getrocknete Früchte, deren Hauptbestandtheile, im Betreffe ihrer Eigenschaft als Ersatzmittel für den Kaffee, wie bei den Cerealien, ebenfalls nur Röstbitter und empyreumatisches Oel sind, welchen aber unbedingt eine zu grosse Menge von Zucker anhängt.

Die käuflichen Surrogate des Kaffees.

Ich habe oben die Annahme ausgesprochen, dass die wirksamen Bestandtheile ächten Kaffees Kaffeeïn, Röstbitter, empyreumatische Oele und endlich die Gerbsäuren desselben seyen, und dass das Aroma des Kaffeegetränkes durch ein flüchtiges Oel bedingt sey, welches wahrscheinlich beim Rösten des Kaffees aus dem bereits in den frischen Bohnen enthaltenen flüchtigen Oele entstehe.

In den Samen, welche als Surrogate benützt werden und welche ich untersuchte, habe ich stets Röstbitter und empyreumatische Oele gefunden, bei zweien nur eine Gerbsäure; und dem geringen Antheile von ätherischen Oelen, welche in den Röstprodukten von einigen andern gefunden wurden, kann nur eine sehr zweifelhafte Wirksamkeit zugeschrieben werden; dem specifischen Aroma, dem wohlriechenden flüchtigen Oele des Kaffees sind sie wenigstens auch nicht entfernt ähnlich.

Bei den untersuchten Wurzeln fand sich Röstbitter und empyreumatisches Oel, und wenn sich dieselben einer grössern Aufnahme zu erfreuen haben, als alle Samen, mit Ausnahme der Cerealien vielleicht, so verdanken sie diess theils ihrem billigen Preise, wohl aber noch mehr ihrem bedeutenden Gehalte an Zucker, welcher den Zusatz des letztern zum grössten Theile ersparen lässt.

Die am allermeisten verbreitete Aufnahme der Cichorienwurzel endlich scheint beinahe ihren Grund darin zu haben, dass dieselbe, neben dem bedeutenden Zuckergehalte, auch eine gewisse Menge einer betäubenden Substanz enthält, welche den anregenden Eigenschaften des Kaffeeïns entfernt ähnliche Wirkungen hervorruft.

Unter den käuflichen Surrogaten des Kaffees verstehe ich diejenigen, welche bereits im gerösteten Zustande und sogleich zum Gebrauche fertig, aus den Händen kleinerer oder grösserer Fabrikanten in die des Publikums übergehen.

Es ist vollkommen unmöglich eine Untersuchung aller dieser Substanzen zu unternehmen, denn ihre Anzahl geht ins Unendliche und die Zahl der Verfertiger ist ebenfalls eine höchst bedeutende. So befinden sich z. B. in Nürnberg allein über 100 concessionirte sogenannte Cichorienverkäufer, welche fast alle ihre Waare selbst fertigen, und die Zahl jener, welche „unter der Hand“ dasselbe Geschäft, wenn auch in kleinerem Massstabe treiben, kommt jener vielleicht gleich.

Indessen lässt sich schon von vornherein schliessen, dass bei den billigen Preisen, zu welchen diese Fabrikate verlangt und auch wirklich verkauft werden, auch nur die wohlfeilsten Substanzen bei ihrer Darstellung zu Grunde gelegt werden, nämlich die Cichorie, und, sowie z. B. bei uns in Bayern, vorzugsweise die verschiedenen zuckerhaltigen Rübensorten, dann aber die Cerealien.

Die äussere Form, in welcher die Surrogate verkauft werden, gibt einigermassen einen Anhaltspunkt zu ihrer Eintheilung und zum Theil auch für ihre Bestandtheile.

Die am häufigsten vorkommenden mögen folgende seyn.

I. Geröstete und gemahlene Substanzen in noch reinem pulverförmigen Zustande.

Zu diesen gehören die Cichorie, die verschiedenen Rübenarten, die Cerealien und die Eicheln.

Sind diese Substanzen in reinem Zustande und ohne Zusatz in den Handel gegeben worden, so lassen sich die Cichorie und die Rüben äusserlich daran erkennen, dass sie nach längerem Liegen oder bei feuchtem Wetter zusammenkleben, einiges Wasser aufnehmen und schwerer werden, während die Cerealien und Eicheln ihre reine Pulverform behalten.

In einem etwas concentrirten Infusum lässt sich bei den Cerealien meist leicht Stärke durch Jodlösung nachweisen, da sie selten so scharf geröstet sind, dass alle Stärke in Dextrin übergegangen ist; bei den gerösteten Eicheln tritt zudem noch der Eisensalze schwärzende Gerbstoff als charakteristisch auf. Bei der Cichorie und bei allen Rüben fehlen hingegen beide. Was übrigens die Eicheln als Surrogat betrifft, so werden solche im Verhältniss zu den vorhergenannten nur wenig gebraucht und, in unserer Gegend wenigstens, wohl vorzugsweise nur auf ärztlichen Rath.

II. Geröstete und gepulverte Substanzen, durch irgend einen Zusatz zusammen gehalten und fast compact gemacht.

Die Grundlage dieser Reihe sind wieder meist einzig Cichorie, Rüben und Cerealien, welche auf irgend eine Weise mit Syrup gemengt sind, um einen noch süsseren Geschmack zu erhalten. Man nennt diess „Fettmachen“. Meist wird diese Reihe allein für sich zum Infusum angewendet, während die vorige Reihe häufig nur in gewissen

Mengen dem wirklichen Kaffee zugesetzt wird. Natürlich gibt es auch vielfache Mengungen und bisweilen werden noch andere geröstete Substanzen den Rüben oder den Cerealien zugesetzt. Einige Vorschriften zu solchen Mengungen, welche indessen, ohne „fett gemacht" zu werden, auch für die erste Reihe verwendet werden, sind:

1) 1 Cichorie, 1 Zuckerrübe, 1 Mohrrübe;

2) 1 Cichorie, 3 Mohrrüben, 3 Bohnen;

3) 2 Bohnen, 2 Zuckerrüben, 2 Erdmandeln;

4) 1 Cacaoschale (ebenfalls geröstet), 1 Cichorie, 2 Roggenbrod, 4 Bohnen;

5) 2 Erdmandeln, 1 Cichorie;

6) 3 Eicheln, 3 Gerste, 2 Cichorie.

Alle diese Mengungen werden mit Syrup auf irgend eine Weise gemengt und dann in Papierhülsen gestampft, wo sie häufig so hart werden, dass sie beim Gebrauche zerschlagen werden müssen.

Mengt man Cerealien mit Syrup allein, so werden sie meist etwas stark geröstet und dann mit dem Doppelten ihres Gewichtes Syrup, dem häufig etwas Weinsteinsäure zugesetzt worden ist, gekocht, zur Trockene verdampft und dann gepulvert.

Ich weiss für eine rasche Untersuchung solcher gemengten Surrogate kein anderes Mittel anzugeben, als die bereits oben erwähnte Probe auf Stärke und Gerbsäure. Der Zuckergehalt oder vielmehr der zugesetzte Syrup lässt sich ohnediess leicht durch den Geschmack unterscheiden.

Man hat das Microscop vorgeschlagen, um aus der verschiedenen Struktur der angewendeten Pflanzentheile die Pflanze selbst zu erkennen, welche das Material für das Surrogat abgegeben hat, und Reclam gab z. B. dem zweiten Hefte des Kosmos erst kürzlich eine trefflich und sehr richtig gezeichnete Tafel bei, welche Kaffee-, Cichorie-, Rüben-, Eichel- und Spargelsamen-Durchschnitte enthält. Sind aber die

bezeichneten Substanzen sehr scharf geröstet worden, so verschwinden die bezeichnenden Unterschiede immer mehr und mehr, und wurde noch überdiess das Surrogat auch sehr fein gemahlen, so gehört mehr als eine gewöhnliche Geschicklichkeit dazu, um Durchschnitte zu fertigen, aus welchen mit einiger Sicherheit Schlüsse gezogen werden dürfen.

Für diejenigen Länder, in welchen der Kaffee vorzugsweise, und besonders für die ärmere Klasse der Bevölkerung, schon gebrannt und gemahlen in den Handel kommt, und wo so häufig wirkliche Fälschungen vorfallen, gibt es aber ein sehr einfaches Mittel eine solche zu erkennen. Die Röstprodukte der Cichorie, aller Rübenarten, aller Cerealien, die der Eicheln und Kastanien, also ohne Zweifel alle die der am häufigsten angewendeten Surrogate, und im gegenwärtigen Sinne Fälschungsmittel, fallen zu Boden, wenn sie mit kaltem Wasser in einem etwas hohen Cylinderglase geschüttelt und einige Zeit der Ruhe überlassen werden. Alle Sorten ächten Kaffees hingegen steigen an die Oberfläche der Flüssigkeit und bilden damit eine oben aufschwimmende Schicht.

Man bedarf für die genannten Stoffe unbedingt keine andere Probe, und ich habe mich durch eine grosse Reihe von Versuchen, sowohl an künstlichen Surrogaten, als auch an den von mir dargestellten, deren Bestandtheile mir vollkommen bekannt waren, von ihrer Tüchtigkeit überzeugt.

III. Mehr oder weniger spröde harzartige Massen, meist in ein gröbliches Pulver gebracht oder in kleine Stücke zerschlagen.

Ich habe nur einige dieser Formen unter der Hand gehabt. Es waren diess eingedampfte Extrakte, und bestanden zum grössten Theile aus Röstbitter, fast ohne nachweisbare Spur von Zucker, aber reichlich die huminartigen Substanzen enthaltend, welche beim Eindampfen des Infusums gerösteter Substanzen stets auftreten.

Bei einem derselben, bezeichnet: „Aecht deutsches approbirtes Kaffeesurrogat“ konnte ich Gerbsäure nachweisen, sehr wahrscheinlich also waren scharf geröstete Eicheln ein Hauptbestandtheil desselben. Der Geschmack des Infusums, in einigermassen concentrirtem Zustande, war sehr stark, fast widerwärtig bitter, indessen wurde dem Publikum, der Etiquette nach, auch nicht zugemuthet, dasselbe pur zu consumiren, sondern es sollte mit einem Loth Kaffee ein Kaffeelöffel voll des Surrogates gemengt werden.

IV. Essenzen.

Diese Form scheint mehr eine Erfindung der Neuzeit zu seyn, und überhaupt noch wenig im Gebrauche oder vielleicht bereits wieder ihrem Ende nahe. Ich habe trotz vielfacher Bemühungen nur ein einziges Fläschchen, angeblich englischen Ursprungs, erhalten können. Es bestand aus Syrup, den man zum Theil scharf geröstet hatte, um auf diese Weise so ziemlich dieselbe Mengung von Röstbitter und Zucker zu erhalten, welche beim Rösten der zuckerhaltigen Wurzeln erzielt wird.

Nach der mündlichen Mittheilung einer hohen wissenschaftlichen Autorität, bestand eine grosse Anzahl ähnlicher Essenzen ebenfalls nur allein aus zum Theil geröstetem Syrup, und nur einer derselben war etwas gemahlener Kaffee zugesetzt, welcher vielleicht aber schon einmal zur Bereitung des ächten Getränkes gedient hatte.

Die Fragen, welche am Anfange der vorliegenden Abhandlung gestellt worden sind, beantworten sich, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, zum Theile auf folgende Weise.

Es scheint keinem Zweifel unterworfen, dass der Mensch, geleitet von einem ganz ähnlichen Instinkte, der ihn zu dem Genusse des Infusums der gerösteten ächten Kaffeebohnen getrieben, auch zu dem Gebrauche der Surrogate gegriffen hat.

Das Röstbitter, die empyreumatischen Oele und, wenn gleich als Seltenheit, die Gerbsäure, sind die Stoffe, welche den Menschen hiezu bestimmt haben. Ihrer physiologischen Einwirkung ist am Eingange gedacht worden. Das Kaffeeïn, oder irgend ein anderes Alkaloid, findet sich in keinem der einfachen Surrogate, der Wurzeln oder der Samen, welche geröstet als Infusum benützt werden. Auch in den käuflichen, häufig gemengten, Ersatzmitteln des Kaffees wurde ein solches nicht gefunden. Auf gleiche Weise fehlt das Aroma des Kaffees vollständig in allen Surrogaten, denn die flüchtigen Oele, welche hie und da in einem derselben gefunden wurden, haben auf keinerlei Weise irgend eine Aehnlichkeit mit jenem, welches sich durch die Röstung des Kaffees entwickelt.

Die Frage, ob der Gebrauch der Surrogate in Beziehung auf die Sanität vortheilhaft oder nachtheilig sey, kann ohne eine durch Decennien fortgesetzte Beobachtung nicht entschieden werden, und diese selbst ist so schwierig, dass ihre Durchführung fast ans Unmögliche grenzt. Denn abgesehen davon, dass der Krankheitsgenius wechselnd auftritt, und grossartige atmosphärische Einflüsse auf eine so grosse Anzahl von Menschen, wie die, welche in diesem Falle der Beobachtung unterworfen werden muss, ebenfalls mächtig einwirken, tritt auch der Umstand störend auf, dass das Publikum im Gebrauche qualitativ und quantitativ wechselt, das heisst, dass man sich von Zeit zu Zeit neu auftauchender Fabrikate bedient, und bald grössere, bald kleinere Mengen derselben consumirt.

Von dem Standpunkte aus, von welchem ich die narkotischen Genussmittel überhaupt betrachte, und von welchem aus ich den Genuss des ächten Kaffees billige und für vortheilhaft halte, da er auf der einen Seite geistig anregt, auf der andern den Stoffwechsel verlangsamend wirkt, sind unbedingt auch nicht die Surrogate zu verwerfen, da

sie wenigstens die letzte Bedingniss erfüllen, und den Stoffwechsel verlangsamen.

Fragt man endlich, welches unter den genannten und überhaupt gebräuchlichen Kaffeesurrogaten das beste wäre, so möchte ich dahin entscheiden, dass für den allgemeinen Verbrauch die Rüben wohl unzweifelhaft den Vorzug verdienen, da sie Röstbitter und empyreumatische Oele wie die andern Ersatzmittel bieten, und in ökonomischer Hinsicht den, einmal nun unvermeidlichen, Zucker besitzen. Die Cerealien, wie z. B. die Gerste, mögen nach ihnen genannt werden, wenn es sich darum handelt, Surrogate für einen grösseren Theil der Bevölkerung zu verschaffen.

Als ein wohlschmeckendes Surrogat verdient ferner der Spargelsamen eine Erwähnung. Aber seine Anwendung in ausgedehntem Massstabe ist nicht wohl möglich, da er nur mit ökonomischen Vortheilen gebraucht werden kann, wenn er als Nebenprodukt vom Spargelbau gewonnen wird, und seine specielle Kultur als Surrogat zu theuer kommen würde.

Die Cichorie, und namentlich deren unvermischter Gebrauch, ist, meines Erachtens nach, zu verwerfen, da sie betäubende Einwirkungen auf das Nervensystem äussert, ohne nur einigermassen die angenehm anregenden des ächten Kaffees zu besitzen.